Der Hauptmuschelkalk im mittleren Württemberg und Baden.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Tübingen.

Vorgelegt von

Hermann Koch

aus **Horrheim** OA. Vaihingen (Württbg.)

1919

A. Oelschläger'sche Buchdruckerei, Calw.

Von der Fakultät angenommen
am 24. Juli 1912.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
Geographische Uebersicht	3
Stratigraphie des Hauptmuschelkalks	12
Bildungsschichte	85
Tektonischer Ueberblick	106
Literaturverzeichnis	121

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553612_0137

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit ist als Versuch einer einheitlichen Darstellung der stratigraphischen, der lithogenetischen und der tektonischen Verhältnisse der Hauptmuschelkalkstufe zwischen dem mittleren und untern Neckar und dem Rhein zu betrachten. Sie sucht im ganzen untersuchten Gebiet durch Kombination der verschiedenen Teilaufschlüsse und Einzelprofile ein möglichst zutreffendes Bild der Hauptmuschelkalkschichten zu entwerfen. Den bekannten Profilen von Vaihingen-Enz (Stettner), von Sinsheim (H. Thürach) etc. sind verschiedene Gesamtprofile angegliedert. Nur die peinlich genaue Aufstellung der Mächtigkeitsverhältnisse erlaubt es, die kompakte Schichtenserie des Hauptmuschelkalks im genannten Gebiet mit der benachbarter Gegenden zu vergleichen und sie einer durchgehenden Horizontierung zugänglich zu machen. Die Schwierigkeiten in der Stratigraphie sind in der z. Tl. einheitlichen kalkigen oder dolomitischen Ausbildung des Hauptmuschelkalks begründet, wobei sich sehr häufig die Leitschichten lokal verwischen. Nur das Vordringen von Aufschluß zu Aufschluß führt zu einem sicheren Urteil.

Der Stratigraphie der Trochiten- und der Ceratitenschichten geht eine geographische Übersicht als Einleitung voraus. Ersterer folgt die Bildungsgeschichte des Hauptmuschelkalks als ein Versuch, die früheren Meeresverhältnisse, die Gesteinsbildung und die Schichtung in gegenseitige

Beziehung zu bringen. Ein kurzer tektonischer Überblick schildert die heutigen Lagerungsverhältnisse in der Hauptmuschelkalktafel des untersuchten Gebiets, und ein kurzer Hinweis auf die Beziehungen zwischen geologischem Aufbau und Siedlung beschließt die Ausführungen, so daß die vorliegende Arbeit in folgende Abschnitte zerfällt:

Einleitung:

I. Geographische Übersicht.

II. Die Stratigraphie des Hauptmuschelkalks:
   1. des Trochitenkalks,
   2. des Ceratitenkalks.

III. Bildungsgeschichte:
   1. marine und faunistische Verhältnisse,
   2. Über Gesteinsbildung,
   3. Über Schichtung im Hauptmuschelkalk.

IV. Tektonischer Überblick.

Schluß:

Siedlung und geologischer Aufbau.

V. Literaturverzeichnis.

I. Geographische Uebersicht.

Das Land, das sich zu beiden Seiten des mittleren Neckars ausbreitet und durch seinen mannigfachen Wechsel der Landschaftsformen eigenartige Reize entfaltet, ist dasjenige Gebiet Württembergs, das durch seine Muschelkalk-, Keuper- und Liaslandschaften im SO zum Gebirgszug der Schwäbischen Alb, im SW und NW zu den Halbhorsten des Schwarzwalds und des Odenwalds, im NO zur Frankenhöhe mit dem Steigerwald stufenweise sich erhebt und schwäbisches Unterland genannt wird. Ist damit die geographische Einheitlichkeit dieses Gebiets gewährleistet, so spricht sein vertikaler Aufbau nach Zusammensetzung, Mächtigkeit und Verbreitung insofern auch für ein einheitliches geologisches Gebilde, als in Württemberg der Muschelkalk mit ca. 1700 qkm, die Lettenkohle mit 1000 und der Keuper mit ca. 3200 qkm an der Horizontalverbreitung mit zusammen über 500 m Mächtigkeit teilnehmen, wobei sich die Schichten konkordant aufeinanderlegen bis zu den Erosionsresten des Lias im Hangenden der Keuperhöhen. Nach geographischen Gesichtspunkten zerfällt das Unterland wieder in kleinere charakteristische Landschaften, jede für sich wohl begrenzt und doch in unmittelbarer Verbindung. Natürliche Beschaffenheit und landschaftliche Gesamtwirkung verleihen jedem Teilgebiet ein besonderes Gepräge. In der Zweiteilung Muschelkalkgebiet mit Lettenkohle und Keuperhöhen sind alle geologisch charakterisierten Landstriche inbegriffen, die zum Unterland gerechnet werden: das Neckarbecken, die Fränkische Platte, das Schwarzwaldvorland und die Keuper-

höhen. Unter diesen bildet das Neckarbecken einen besondern Ausschnitt des schwäbischen Landes, das Unterland im engern Sinn. Nach der politischen Einteilung nimmt es im großen ganzen den mittleren Neckarkreis ein und umfaßt die tiefstgelegenen, wärmsten, fruchtbarsten und bevölkertsten Striche des Landes, durch welches sich von jeher die Hauptverbindungsstraßen nach N und W, nach dem Rheintale und Baden hindurchzogen. Im S findet es durch die Stuttgarter Berge mit ihren westlichen Ausläufern seine südliche Begrenzung, im O erweitert es sich zu beiden Seiten der Murr zur Backnanger Bucht, im W und NW zieht es sich bis zur Wasserscheide zwischen Enz und Würm und bis zu derjenigen von Neckar und Rhein hin, welche die westlichen Teile vom Strom- und Heuchelberg durchschneidet, welche ihrerseits die nordwestliche Umrahmung des Neckarbeckens zum Abschluß bringen. Aus allen Richtungen bewegen sich die Gewässer den tieferen Teilen desselben zu und sammeln sich in den Hauptflüssen Neckar und Enz. Von den benachbarten Keuperhöhen aus betrachtet, stellt das Neckarland ein in die Keuperberge eingesenktes Flachland dar, das durch stetige Abtragung der ausfüllenden Schichten, die früher die Höhen im Süden und im Norden zu einem zusammenhängenden Gebirge verbanden, entstanden ist. Stufenweise erfolgt der Übergang vom kristallinen Urgebirgskern des Schwarzwaldes bis zum tiefsten Teil des Beckens über Buntsandstein, Muschelkalk und Lettenkohle zum Keuper, von älteren zu jüngeren Formationen, von höher- zu niedergelegenen Gebieten, während naturgemäß einer ältern Schichtenserie stratigraphisch eine tiefere Lage entsprechen sollte. Hier findet eine gänzliche Umkehrung der Lagerungsverhältnisse der Schichten statt. In dem Maße, als man beim Vordringen von W her dem Neckarbecken sich nähert, stößt man auf immer jüngere Gebilde; alle unter sich deutlich orographisch abgestuft, so daß die Physiognomie der Landschaft von weitem schon erkennen läßt, welche geologische Formation

aus der Ferne entgegenwinkt. Der Schwarzwald im W schließt mit der Ostgrenze des Buntsandsteins ab, ohne daß ein deutlich abgesetzter Fuß des Gebirges zu erkennen ist. Die Höhen von 500 bis 550 m, wie sie der Buntsandstein im Nagold-Würm-Plateau noch erreicht, bewegen sich östlich der geologisch-tektonischen Grenze des Schwarzwalds, der Schwarzwaldgäuverwerfung, im Muschelkalkvorland wenig unter 500 m. Je weiter nach NO dem Enztal zu, desto rascher erfolgt der Übergang in niedrige Höhenlagen, die im Mündungsgebiet von Enz und Neckar, im Besigheimer Schichtensattel, 300 m kaum übersteigen. Gegen den untern Neckar liegt die stets flachwellige Oberfläche etwas tiefer. Durch die tiefeinschneidenden Täler von Enz und Neckar gewinnt die geneigte Muschelkalktafel landschaftlich sehr interessante Züge und gestattet wieder nach natürlichen Grenzen einige besondere Teile abzugliedern. Zwischen Neckar- und Enztal zieht sich das Strohgäu mit dem Langen Feld über die Enzzuflüsse, Kreuz- und Strudelbach und Glems hinweg; zwischen Neckar und unterer Rems dehnt sich als Vorplatte des Schurwalds das Schmidener Feld aus, ein kleines, fruchtbares Gebiet, das mit Muschelkalk und Lettenkohle, mit Löß und Lehm als unmittelbarer geologischer Grundlage bedeckt, eine durchschnittliche Höhe von 300 m erreicht. Während die mittlere Neckarlandschaft im Enz-Murrgebiet als O-W-Erstreckung die größte Ausdehnung von über 50 km erfährt, verengt sie sich nach N hin zwischen Stromberg und den Löwensteiner Bergen bis zu 10 km Entfernung der beiderseitigen Keupergebieten, um in der Heilbronner-Neckarsulmer Schichtenmulde in ein niedrig gelegenes Flachland überzugehen, das durch das Mündungsgebiet von Kocher und Jagst mit der sanft sich erhebenden Fränkischen Platte und durch ein allmähliches Ansteigen und durch eine flach sattelförmige Aufbiegung der Schichten mit dem südlichen Vorland des Odenwalds in Verbindung tritt. Als ein geologisch einheitliches und durch tektonische Vorgänge

früherer Erdperioden gekennzeichnetes Gebiet erstreckt sich die Kraichgausenke vom Nordrand des Schwarzwalds bis zum Anstieg in den Buntsandstein-Odenwald. Die Erosionsgrenze des Buntsandsteins des nördlichen Schwarzwalds und diejenige des Odenwalds bilden zwei orographisch deutlich hervortretende Begrenzungen; andererseits schließt der Kraichgau mit der großen östlichen Rheintalverwerfung Karlsruhe—Heidelberg scharf gegen die ca. 40 km breite Oberrheinische Tiefebene ab; die Hilsbach-Waibstadt-Verwerfung mit über 100 m Sprunghöhe zwischen dem oberen Hauptmuschelkalk und dem Schilfsandstein des Steinsberges bildet seine Ostgrenze. Nur auf dem verhältnismäßig engbegrenzten Gebiet bei Eppingen und Wimpfen mit vielen Erosionsresten des Keupers haben wir eine kontinuierliche Verbindung der Kraichgausenke mit der Heilbronner Mulde und damit mit dem zentralen untern Neckarbecken zu erblicken.

Als zweites Verbindungsglied zwischen Kraichgau und Neckarbecken kann das Muschelkalkplateau betrachtet werden, das dem oberen Enztal folgt und mit dessen NO-Verlauf bis Mühlacker abschließt; denn nirgends tritt auf dem linken Ufer der Enz der Buntsandstein in noch beträchtlicher Entwicklung auf, und bei Eutingen—Pforzheim erheben sich als deutliche Schichtenstufe das Wellengebirge, den ersten Anstieg bildend, und die Anhydritregion als orographisches Bindeglied des unteren zum oberen Muschelkalk. Somit repräsentiert sich die Kraichgausenke als mächtige Schichtenmulde zwischen den beiden Halbhorsten Schwarzwald und Odenwald, die beide durch die Vermittlung des Buntsandsteins überleiten in demselben Sinn, wie sich der Übergang in der nordöstlichen Abdachung des Schwarzwaldes gegen das Neckarbecken hin vollzieht. Die Triasbecken des mittleren und des untern Neckars und des Kraichgaus erscheinen als geologisch zusammengehörige Teile eines großen Senkungsfeldes, das zwar in seinen einzelnen geo-

graphischen Gebieten wie Fränkischer Platte und Frankenhöhe, Neckarbecken und Kraichgausenke in der Anlage etwas modifiziert erscheinen könnte, aber doch im wesentlichen den großen Strukturlinien der Erde folgt, die auch jetzt noch bestimmend für die geologischen Kräfte eingreifen, um diejenigen Landschaftsformen herauszubilden, wie sie im Muschelkalkgebirge und in den Keuperhöhen in die Erscheinung treten. Bei der vollständigen Ausprägung der variskischen Struktur müßte die obere Enzstrecke Neuenbürg—Mühlacker, die etwa parallel der von Eck beschriebenen Verwerfung südöstlich von Pforzheim folgt, in ihrer Verlängerung auf Heilbronn zu ziehen; statt dieser Richtung zu folgen, weicht sie ab, um von Mühlacker bis Bietigheim in die Ost-West-Richtung überzugehen, und biegt zuletzt in die Nordrichtung der Neckarstrecke Cannstatt—Kochendorf um. Trotz der verschlungenen Tektonik des Kraichgaus und trotz des ausgeprägten Senkungsfeldes zwischen Schwarzwald und Odenwald ist es möglich, in die Lagerungsverhältnisse und in den Vertikalaufbau der Schichten Einblick zu erhalten zum Teil in Regionen, die dem Zuge des Absinkens folgend bald unter Tag verschwinden, bald mächtig sich erheben. Im allgemeinen übertrifft die Senkung des Kraichgaus die des Neckarbeckens um ein beträchtliches; denn dort ist erst in verhältnismäßig junger geologischer Zeit die Jurasenkung bei Langenbrücken durch Abtragung bloßgelegt worden, die allerdings unterdessen, wohl seit der Tertiärzeit, geschützt, jetzt erst der Denudation zum Opfer fallen wird wie die gleichnamigen Schichten früherer Jurabedeckung in höher gelegenen Gebieten. Die liegenden Schichten, Keuper, Lettenkohle und Muschelkalk, sind hier am Südende des Nordflügels der großen Mulde zum Teil beträchtlich unter den Meeresspiegel gesunken; ganz allmählich heben sich die mittleren Triasschichten nach S und N hin zur Oberfläche. „Die niederen Gegenden, zwischen dem Keuper und dem dem Grundgebirge aufgelagerten Rot-

liegenden und Buntsandstein, nimmt Muschelkalk ein, der als zusammenhängender Streif vom Rheintal bei Wiesloch an um den Odenwald und Spessart sich bis Franken und Thüringen einerseits, andererseits von Bruchsal auf der Ostseite des Schwarzwaldes bis nach der Schweiz verfolgen läßt. Unter ihm unmittelbar am Gebirge läuft der Buntsandstein entlang. Die drei Glieder der Trias füllen die Senkung zwischen Odenwald und Schwarzwald aus, drei aufeinanderfolgenden Wellen eines östlich liegenden Meeres vergleichbar, die der Rheinebene zufluten. Erst in einer Entfernung von 11 Meilen gegen O tritt, um bei dem Bilde zu bleiben, als eine weitere Welle in konzentrischem Bogen den andern folgend die Hauptmasse des Jura heran.“ (Benecke.) Der Südflügel dieser Triasmulde ruht in der Gegend von Rastatt dem Grundgebirge auf, hebt zuerst Lettenkohle und Hauptmuschelkalk an den Gehängen des Saalbachs zwischen Bretten und Bruchsal, sodann Anhydrit- und Wellengebirge und Buntsandstein im Pfinztal heraus, welch letzterer an der nördlichen Schwarzwald-Abdachung mehr oder weniger isolierte Teile des Wellengebirges und des Hauptmuschelkalks trägt.

In der Horizontalverbreitung des Hauptmuschelkalks des nördlichen Schwarzwaldrandes gegen die Triasmulden im O und N gelangt überall dieselbe Erscheinung zum Ausdruck wie bei den Hauptgliedern der Trias, nämlich das Auftreten immer jüngerer Zonen bei Annäherung an die niedrigeren Gebiete der Synklinalen. Es muß die Lettenkohle als Hangendes des Hauptmuschelkalks erst da in zusammenhängender Verbreitung entwickelt sein, wo die vom Schwarzwald und Odenwald abfallenden Muldenflügel zur Flachmulde sich schließen. Demgemäß ist infolge der geotektonischen Anlage die Verbreitung der Lettenkohle an das Beckeninnere gebunden. Sie tritt deshalb zu beiden Seiten der mittleren Enz über Kreuz- und Strudelbach und über Glems und Neckartal hinweggreifend und überall die Muschel-

kalkfläche deckend auf, um einerseits mit den entsprechenden Schichten des Kochertals, andrerseits mit denen des Kraichgaus unter den Keuperhöhen hinweg in Verbindung zu treten. Wo sich die Lettenkohle als schützende Decke über die Muschelkalkformation ausbreitet, ist auch die obere Stufe derselben unversehrt erhalten geblieben. Soll damit nur auf die Lagerungsverhältnisse in einem größeren Senkungsgebiet kurz hingewiesen sein, so findet auch die geologische Tatsache der engen Verknüpfung der Lettenkohle mit dem Hauptmuschelkalk ihre innere Begründung. Wenn beide nur in den Flachmulden der Schwarzwald-Odenwälder Senke zu finden sind, so ist der Hauptmuschelkalk in seiner vollständigen Entwicklung auf ein wesentlich kleineres Gebiet beschränkt, als seine Randgebiete, die sich deutlich vom Anhydritgebirge absetzen, gegen Schwarzwald und Odenwald steiler aufgerichtet sind und langsam zum Becken- und Muldeninnern zurücksinken. In der Tat war es nur in den zentralen Gebieten möglich, Gesamtprofile bis zur Lettenkohlengrenze aufzustellen. Letztere decken sich mit dem mittleren Neckarbecken und den Randgebieten der schwäbischen und badischen Keuperhöhen, eine 25 bis 50 km breite Zone, die im SO am unteren Remstal beginnt und Strom- und Heuchelberg umfassend sich gegen NW immer mehr verbreitert und mit dem Rheintal auf der Linie Bruchsal—Wiesloch abschneidet. Die Randzone des Hauptmuschelkalks umfaßt sodann jene Schichten des Trochitenkalks, die von den nördlichen bezw. südlichen Abdachungen des Schwarzwaldes und Odenwaldes überleiten. Diese geologischen Erscheinungen hängen mit dem Schichtengefälle und der dadurch neu belebten Abtragung aufs innigste zusammen, die mit der Hebung der kristallinen Randgebirge und der wahrscheinlich gleichzeitig erfolgten Senkung der Niedergebiete einsetzte. Dieses allmähliche scheinbare Auskeilen der einzelnen Triasglieder gegen NW, ist entgegen der Ansicht von Ph. Platz („Geologie des Pfinztals“) nicht

auf Rechnung des regredierenden Triasmeeres zu setzen, das infolge fortdauernder Hebung des Landes vom oberen Buntsandstein an sich auf die Niedergebiete zurückzog, sondern ist wesentlich das Werk späterer Dislokationen, die eine vollständige Umgestaltung der Triasschichten bedingten. Ferner kommt Platz: „Über die Bildung des Schwarzwaldes und der Vogesen", Zeitschr. d. Deutschen Geol. Gesellschaft, XXVIII, nach der Beschreibung der Lagerungsverhältnisse des Wellengebirges zu dem Schluß, daß sowohl während der Ablagerung des Buntsandsteins, als während der Muschelkalkzeit in der Gegend von Durlach am Nordrand des Schwarzwalds langsam Bodenschwankungen stattfanden, die aber nicht zu einer Erhebung über den Meeresspiegel führten. Der ganze Südflügel der Kraichgaumulde war somit hier während der Muschelkalkzeit vom Meer bedeckt." Auch die Bildung des Rheintals führt er auf Hebungsvorgänge vor der Ablagerung des Muschelkalks zurück. Z. D. Geol. Ges. XXVII. Und R. Lepsius kommt entgegen der Ansichten von Platz, von Elie de Beaumont und von de Lapparent zu dem Schluß, „daß sowohl die auf den äußeren Abdachungen der Vogesen und des Schwarzwaldes als die in der Rheinebene liegenden Schichten der Trias und des Jura nur Reste sind von den durch eine nachjurassische Hebung der Schwarzwald-Vogesen zerrissenen Formationen, und daß vor diesem Zeitpunkt diese Ablagerungen über den ganzen Raum des südwestlichen Deutschlandes in konkordanter Lagerung und ununterbrochener Reihenfolge ausgebreitet lagen". Zeitschr. d. D. Geol. Ges. XXVII S. 83. Hat damit Lepsius 1875 auf Grund besonderer Studien diese Frage der Sedimentbedekkung des Schwarzwaldes mit jüngeren Trias- und Juraschichten der Lösung ziemlich nahegeführt, so gelang es G. Steinmann (Ber. über die Vers. des Oberrh. Geol. Vereins zu Freiburg 1902) den Beweis für die frühere Bedeckung der höchsten Teile des Schwarzwaldes durch Trias- und Juraschichten einwandfrei an den Gesteinseinschlüssen des

Vulkanembryos bei Alpersbach am Feldberg zu erbringen. Alle mesozoischen Schichten waren als Hüllmassen des Grundgebirges als zusammenhängende Masse vor der endgültigen Heraushebung der Schwarzwald-Vogesen entwikkelt. Und die Mindestannahme von 750 m für die Abtragung der Sedimente und des krist. Grundgebirges zeigt zur Genüge, in welch kräftiger Weise die kontinentale Abtragung innerhalb langer geologischer Zeiträume das Antlitz der Erde verändern kann. Soviel ist nach diesen Ausführungen für die Triasschichten unsres Gebiets sicher, daß sie ohne Unterbrechung über Schwarzwald und Vogesen, allerdings in etwas geringerer Mächtigkeit, hinweggriffen, und daß auch der Odenwald, wie verschiedene Funde von Muschelkalk- und Juraresten am Basaltkegel des Katzenbuckels und das Wellenkalkvorkommen von Michelstadt im Odenwald und bei Eberbach a. N. beweisen, von Sedimenten triadischen und jurassischen Alters bedeckt sein mußten. Heute sind alle diese Schichten bis auf den 500 m mächtigen Buntsandstein abgetragen. Schwarzwald und Odenwald erscheinen jetzt, beide nach dem variskischen Bauplan angelegt, als „Halbhorste", über die auch die Hauptmuschelkalkstufe vielleicht in wenig veränderter Beschaffenheit und Mächtigkeit sich legte, wie sie noch in den Randgebieten dieser Gebirge erhalten ist. Spekulationen über die Lagerungsverhältnisse, über den vertikalen Aufbau und über Faciesdifferenzierungen in den längst verschwundenen Gebilden führen zu keiner Ergänzung und zu keinem besseren Verständnis der noch erhaltenen Schichtenkomplexe. Zu diesem Zwecke ist es geboten, den Boden der geologischen Tatsachen zu betreten.

II. Stratigraphie des Hauptmuschelkalks.

1. Des Trochitenkalks.

Der Beschreibung des vertikalen Aufbaus liegen zahlreiche Einzelprofile zugrunde, die im Neckar- und Enztal und deren Nebentälern aufgenommen und zu Gesamtprofilen vereinigt wurden. Sie geben als Reihenprofile, die von N-S, vom untern Neckar bis zur Südgrenze des Neckarbeckens, verlaufen, ein Bild der Mächtigkeitsverhältnisse in den verschiedensten Gebieten. Überall ist auch hier für den ganzen Hauptmuschelkalk die längst festgestellte Zweiteilung in Trochitenkalk und Ceratitenkalk maßgebend. Im Süden entspricht der kalkigen Entwicklung des obersten Hauptmuschelkalks im N eine dolomitische Region, die bis zum oberen Neckar, bis zum Dinkelberg bei Basel und bis zum Aargau anhält. Philippi bezeichnet in der Lethaea geognostica II 1. Heft gerade „die schwäbische Entwicklung der Trias als die typische Ausbildung", die in den Nachbargebieten in Franken, Baden und Elsaß-Lothringen sich lokal verändert, aber im großen ganzen dieselbe Einteilung zuläßt. Für ganz Deutschland kann nach Philippi folgende Gliederung als gültig betrachtet werden:

Ceratisenkalk
3. Semipartitus-Schichten
2. Obere Nodosen-Schichten Ceratites nodosus typ. Bank mit Terebratula cycloides Zenk.
1. Untere Nodosen-Schichten C. compressus.

Trochitenkalk
2. Haupttrochitenbank
1. tonig-kalkige Bänke mit Myophoria vulgaris und Gervillia costata.

Nur an wenigen Stellen ist es möglich, diese beiden Schichtenserien je an zusammenhängenden großen Aufschlüssen zu studieren. Das Liegende, die Anhydritregion, ist besonders an solchen Orten aufgeschlossen, wo die Flüsse entweder tief in die Muschelkalktafel einschneiden oder da, wo das Gebirge durch sattelförmige Aufbiegung gehoben ist. Als

Grenze zum Anhydritgebirge sind die gelben, oft zellig ausgelaugten Dolomite sehr bezeichnend; sie treten in direkten Gegensatz zur kalkigen Entwicklung des unteren Trochitenkalks. Bei Ispringen an der Strecke Pforzheim—Karlsruhe sind durch Schotterwerkanlagen die obersten Grenzschichten des mittleren Muschelkalks entblößt. Es folgt über typisch entwickelten Zellendolomiten eine Hornsteinbank von 0,25 bis 0,40 m Mächtigkeit und glänzend-schwarzer Farbe. Bei Gundelsheim steigen durch Hebung der Schichten am linken Neckargehänge am Hohberg wie am Hühnerberg bei Haßmersheim die dolomitischen Mergeln und dünne, aschgraue Dolomite, die Hornsteinbänke von wechselnder Mächtigkeit einschließen, über das Flußbett und markieren die charakteristische Grenzregion des Trochitenkalks. Bei Roßwag an der Enz setzen nach Stettner (Württ. Jahreshefte 1898 pag. 321) die Aufschlüsse des untern Trochitenkalks 4 bis 5 m über der Anhydritregion ein; eine untere Grenze ist somit hier wie auch in Steinsfurt, Eschelbronn, Zuzenhausen etc. nicht aufgeschlossen.

Die Grenze zur Lettenkohle ist insofern immer sehr bezeichnend, als auf die kalkige, im S dolomitische Ausbildung der obersten Hauptmuschelkalkschichten ein System von grauen, in frischem Zustand schwarzgrauen, dünnen Mergelschiefern folgt, die in verschiedener Mächtigkeit und Einordnung sehr häufig von klüftenden gelben und grauen Dolomitbänkchen durchzogen sind. Über den oft massig entwickelten Glaukonitkalken im N oder den letzten Ausläufern derselben im S setzt eine wechselnde Bonebedanreicherung von Fischschuppen, -zähnchen, Coprolithen (Oberriexingen) und Glaukonitkörnchen ein. Daraus ergeben sich für die Begrenzung der Hauptmuschelkalkstufe zwei charakteristische Formationsglieder: unten: der mittlere Muschelkalk mit lithologisch verschiedenen Gesteinstypen, gelben Mergeln, Zellendolomiten mit Hornsteinen, oben: die paralischen Bildungen der Lettenkohle, die mit dem Bonebed als

Strandbildung einsetzen, wobei eine scharfe Festlegung der untern Lettenkohlengrenze lokal zwar gelingt, aber erst dann Berechtigung erlangt, wenn mit dem Wechsel der Meeresverhältnisse unverkennbare lithologische und faunistische Änderungen sich vollziehen.

Am vollkommensten ist der Trochitenkalk im mittleren und untern Neckarbecken entwickelt. In der Cannstatter Gegend sind diese Schichten nur selten aufgeschlossen. Während die oberste Abteilung derselben zwischen Mühlhausen a. N. und Zuffenhausen als mächtige geschlossene blaukristalline Lumachellenbänke von 0,40 m unter den 0,45 m dicken Mergelbänken der unteren Nodosenschichten mit Ceratites compressus zutage tritt, hebt sie sich einige Kilometer abwärts an der Remsmündung schon stärker hervor (11,65 m). Unter den mergeligen welligen und ebenflächigen Plattenkalken der untern Ceratitenschichten stellen sich mit Beginn der Trochitenkalke geschlossene Bänke von kristalliner Beschaffenheit mit wenig Trochiten ein, die in mehrfachem Wechsel mit kompakten welligen Blaukalken bald unter dem Neckarbett verschwinden, das den flachen Schichtenwellen dieses Gebiets zufolge, teils im Trochitenkalk, teils in den Nodosenschichten eingesenkt ist. Die von E. Fraas beschriebene Fundstelle für zusammenhängende Encrinuskronen bei Neckarweihingen (Atlasbl. Stuttg. III. Aufl.) umfaßt den oberen und mittleren Trochitenkalk, und die 0,65 m dicke Encrinusbank führt neben wohl erhaltenen Resten von Encrinus liliiformis Terebratula vulgaris und Pecten discites. Als Grenzbank ist hier wie in Mühlhausen a. N. und Neckarrems eine 0,40 m dicke krist. Lumachellenbank mit Pecten discites, wenigen Trochiten, Lima striata und mit Hinnites comptus entwickelt; den untern Abschluß der hier erschlossenen 18 m mächtigen Schichten bildet eine 1,20 m starke Bank mit vielen Terebratula vulgaris und Pecten discites. Die Ludwigsburger Schichtenwelle, welche die Trochitenschichten ca. 20 bis 25 m über den Neckar-

spiegel emporträgt, senkt sich bald wieder zur Bietigheim-Großingersheimer Mulde, um im Mündungsgebiet der Enz bei Besigheim bis ca. 280—290 Meereshöhe für die untere Lettenkohlengrenze sich zu erheben. Infolgedessen treten bei Mundelsheim und Besigheim sämtliche Schichtenglieder des Hauptmuschelkalks (H. M. K.) zutage. Zum Gesamtprofil des Trochitenkalks (Tr. K.) wurden zwei Aufschlüsse beim Schreyerhof Mundelsheim und an der Neckarhalde Besigheim kombiniert und die fehlenden liegendsten Schichten aus den Angaben von O. Fraas (Bl. Besigheim und Maulbronn) über das Bohrloch an der Garnspinnerei Bietigheim im Enztal ergänzt, so daß 48,90 m für Tr. K. und 51,75 für die Ceratitenschichten, somit 100,65 m für die ganze H. M. K.-Entwicklung am mittleren Neckar wohl mit den Angaben von 350' = 100,45 m Gesamtmächtigkeit übereinstimmt. (cf. Profil Mundelsheim.)

Die Trochitenkalke am untern Neckar zwischen Heinsheim und Haßmersheim entsprechen in der Mächtigkeit und in der Ausbildung der massigen Gesteinskomplexe der oberen und mittleren Region sowie in der tonigen Entwicklung der unteren Schichten fast bis ins einzelne denen der Besigheimer Gegend. Der Vergleich der Aufschlüsse bei Heinsheim und Haßmersheim ergab ein Gesamtprofil, das in der Mächtigkeit besonders der obersten Schichten mit den Aufnahmen von C. Regelmann (E. Fraas: Bl. Neckarsulm etc.) etwas differiert, aber mit dem Mundelsheimer Profil wohl übereinstimmt. Die 45 m mächtige Schichtenserie setzt unter den Nodosuskalken (N. K.) mit der Bank mit Spiriferina fragilis ein, die nach Angaben von F. Schalch (Bl. Rappenau) nur 25 m „über der Hangendfläche des mittleren Muschelkalks (M. M. K.) liegen soll". Selbst in Aufschlüssen, wo man in demselben Niveau Spiriferina fragilis vergebens sucht, ist jedoch nach lithologischen Gesichtspunkten der Tr. K. von den unteren Nod.-Schichten (U. N. K.) leicht zu trennen. Mit der oberen Grenze des ersteren tritt fast plötz-

lich ein Umschlag der Schichtungsverhältnisse ein im Gegensatz zu den tonigen Petrefaktenplatten und Mergelschieferbänken mit Ceratites compressus im Hangenden. Die kristallinen Lumachellenbänke, die wie im N. K. auch im Tr. K. in fast endloser Zahl vorkommen, treten häufig in engsten Zusammenhang mit den kompakten flachwelligen Blaukalken, so daß sie wie eine schützende Decke sich darüber legen. Oft sind es nur hellgraue kristalline Kalkplatten, oft wohl entwickelte reiche Muschelbänke, die, durch die blauen Zwischenkalke von einigen Metern Mächtigkeit getrennt, die massige Gesteinsserie belebend durchziehen. Als Horizonte innerhalb der ca. 6 m mächtigen Blaukalkentwicklung können sie kaum stratigraphische Bedeutung erlangen schon aus Gründen der unzulänglichen paläontologischen Charakterisierung der Muschelschaleneinschlüsse, die ein wahres Agglomerat von Schalenfragmenten bilden. Auch der Mangel an Trochitenführung kann für die Abgrenzung gegen die Nod.-Kalke verwendet werden.

Die Frage nach einer eingehenderen Horizontierung des Tr. K. kann nur bei Mächtigkeiten wie am mittleren und untern Neckar nach petrographischen und paläontologischen Gesichtspunkten Beantwortung finden. Außer Encrinus liliiformis sind in bestimmten kristallinen Bänken Pecten discites, Terebratula vulgaris, Gervillia socialis, Lima striata, Natica gregaria, Chemnitzia Schlotheimi, Ostrea decemcostata, Homomya musculoides fast in der ganzen Schichtenreihe zu erhalten; Myophoria vulgaris, Gervillia socialis und costata treten besonders in den unteren Schichten wie in Mitteldeutschland und Thüringen in ungeheurem Reichtum auf, wie er fast im ganzen H. M. K. nicht mehr vorkommt.

Für die Einteilung der Trochitenschichten ist in erster Linie das Vorkommen von Encrinus liliiformis maßgebend, wobei nicht das Gebundensein an bestimmte Bänke derselben Niveaus, sondern nur die Häufigkeit des Auftretens entscheidet. Das erste Auftreten von Ceratites compressus in

den obersten Regionen ist insofern von stratigraphischem Interesse, als er gegen die reicheren Trochitenbänke der mittleren Abteilung hin spärlicher wird und ganz verschwindet. In Steinheim a. Murr wurden in den Tr. K. mehrere Ceratites compressi gefunden, und zwar 0,50 m über einer reichhaltigen Trochitenbank, schon der mittleren Abteilung angehörend, und 3,20 m unter der oberen Grenze. Stettner gliedert im Vaihinger Profil eine obere Abteilung mit mehr toniger Entwicklung von den Hauptencrinus-Bänken, und Ceratites compressus scheint besonders in den Ton- und Brockelbänken häufiger zu sein, als in den kristallinen und blauen. Den Höhepunkt erreicht C. compressus in den U. N. K., wo er an verschiedenen Stellen in großer Häufigkeit gefunden wird. (Zuzenhausen, Gundelsheim, Roßwag-Vaihingen.) Sollte jedoch die Gliederung nur auf das Vorkommen von Ceratites compressus abgestellt werden, dann müßte die Grenze zum Nodosuskalk tiefer gezogen werden. Dafür liegt aber in der Gesteinsentwicklung kein genügender Grund vor, die immer noch nach demselben Wechsel von kristallinen Kalken und welligen Blaukalken mit untergeordneten Mergel- und Knauerlagen sich vollzieht. Und da, wo auch die Spiriferinabank entwickelt ist, wird sie stets als oberste Grenze des Trochitenkalks angesetzt (Zuzenhausen und Heinsheim), und sie rechtfertigt diese Stellung durch das gemeinsame Auftreten von Encrinus liliiformis und Ceratites compress., den typischen Fossilien zweier größeren Unterabteilungen, die am Wendepunkt einer neu einsetzenden Entwicklung nochmals in einer Bank sich vereinigt finden. Die obere Grenze ist die Spiriferinabank, die untere das erste Auftreten von Ceratites compressus. Beide umfassen den oberen Encrinus-Horizont (O. E. H.) von 4 bis 6,6 m Mächtigkeit. Er ist die Region der kristallinen Lumachellenbänke mit spärlicher Trochitenführung und mit Ceratites compressus in den tonigen Zwischenlagen. Nach Stettner: „Je höher man in den Schichten hinaufkommt,

desto spärlicher wird Encrinus liliiformis Schl., und schon stellt sich Ceratites nodosus Schl. in der kleinen Varietät compressus Sandb. (subv. Münster) ein (6,5 m), der viel tiefer im Muschelkalk noch vorkommt, als gewöhnlich angegeben wird. Erst in der allerletzten Trochitenbank findet sich zusammen mit C. nod. var. compressus Sandb., Spiriferina fragilis Schl. (Enzweihingen), welche die deutliche obere Grenze der Trochitenkalke bezeichnet und auch schon früher von Quenstedt unterhalb Vaihingen gefunden wurde."

In den mittleren Trochitenkalken überwiegen die Reste von Encrinus liliiformis bedeutend über die andern Fossilien, so daß oft ganze Bänke mit deren Stielgliedern angefüllt sind. Im allgemeinen sind dieser Gesteinsserie 3 Trochitenregionen eingeschaltet, die bald einheitliche Bänke bilden, bald in zahlreiche durch Blaukalke getrennte Lagen aufgelöst sind. Zweifellos findet Encrinus liliiformis in dieser ca. 18 bis 29 m mächtigen Gesteinsreihe seine größte Reichhaltigkeit, und mit Recht nennt sie Stettner Haupt-Encrinus-Bänke.

Die untere Abteilung beginnt über der Anhydritregion mit ca. 7 bis 9 m massigen, wulstigen, petrefaktenarmen Blaukalken, denen eine reichhaltige Tonregion mit vielen Petrefaktenplatten folgt, die fast nur aus Myophoria vulgaris Schl., Gervillia socialis und costata Schl., Ter. vulgaris Schl., Lima striata, Pecten discites und laevigatus bestehen, jener für diese Region charakteristischen Fauna, die überall am untern Neckar- und im Elsenztal den eingebetteten, zahlreichen Kalkplatten eigen ist, und in Eschelbronn, Steinsfurt, Haßmersheim, Besigheim und Roßwag im Enztal wohl aufgedeckt ist, dagegen in den Randgebieten der Trochitenkalkentwicklung Wiesloch, Pforzheim, Weilderstadt auffallend zurücktritt. cf. Reihenprofile. Trochitenkalk im Kraichgau. Die 3 bis 4 m mächtige Mergelregion ist nur auf die zentralen Teile des mittleren und unteren Neckarbeckens beschränkt, gegen O und

NO tritt nach den Angaben von Bl. Neckarsulm, Öhringen und Bl. Mergentheim und Künzelsau die kalkige Entwicklung zugunsten der tonigen zurück, eine Erscheinung, die mit dem Auskeilen der Trochitenschichten gegen O successiv auch die reichhaltigsten Haupttrochitenbänke verschwinden läßt. Im Gegensatz dazu stehen die Aufschlüsse im westlichen Kraichgau und am Ostrand des Schwarzwaldes, wo eine massige Entwicklung von oolithischen silbergrauen Bankkalken über der Anhydritgruppe einsetzt und ohne die Mergelregionausbildung mit den Gervillien- und Myophorienplatten in die Haupt-Encrinusbänke übergeht. Für die Randzone ist massige Kalkentwicklung, für das Zentralgebiet neben Wulstkalken die Tonregion mit den Petrefaktenplatten charakteristisch. Der Zweiteilung der unteren Trochitenschichten im N, in denen der Reichtum an Trochiten bisweilen in dünnen Bänken einsetzt, entspricht im W und SW die massige kalkige Ausbildung des unteren Encrinus-Horizonts. Somit bleibt im ganzen Gebiet die Dreiteilung der Trochitenschichten erhalten:

3. Oberer Encrinus-Horizont mit Ceratites compressus (4 bis 6,6 m) = Unterer Compressus-K.
2. Haupt-Encrinus-Bänke ca. 18 bis 27 m.
1. Unterer Encrinus-Horizont (12 — 18 m) { Mergelregion / Wulstkalke

Im Schwärzergraben bei Möckmühl sind die Trochitenschichten nur noch 13,85 m, bei Unterkessach 11,15 m mächtig bei noch intakter Ausbildung der drei Trochitenbänke, von denen aber einige Kilometer weiter östlich die zweite Bank verschwindet. Es scheint, als ob zugunsten der Nodosuskalke die Trochitenkalkentwicklung zurückgetreten sei. Oder besteht vielleicht ein inniger Zusammenhang zwischen Meeresbecken und Sedimentation derart, daß im Neckargebiet ein mitteltiefes Meer existierte, in dem die Sedimentation intensiver sich vollzog, wo in gewissen Tiefen die kalkigen, feinen Schlamme zur Absetzung gelangten, die

zur Bildung der Tonkalkschichten als Zwischenbänke der Trochitenregionen führten? Während im Beckeninnern in den tieferen Senken die Haßmersheimer Mergeltonregion sich entwickelte, gelangte in der Randzone und in flachern Teilen des Meeres Massenkalke zur chemischen Abscheidung, in denen der Petrefaktenreichtum etwas zurücktritt (Profil Pforzheim und Malmsheim). (Verlauf des Haßmersheimer Horizonts siehe Profile. cf. Profile. Trochitenkalk im Neckarbecken.) In Profil Mauer-Wiesloch scheint er zu fehlen wie auch in Lothringen, wo nach J. Schaller nur 12 m Mächtigkeit, nach Benecke in Elsaß-Lothringen ca. 20 m auf die Trochitenschichten entfallen. Erst über dem Haßmersheimer Horizont baut sich bei Sinsheim und Eschelbronn (Bl. Epfenbach) die Haupt-Encrinus-Region auf. Auch hier setzen die Schichten vom Unteren Encrinus-Horizont mit 7,5 bis 9 m wulstige petrefaktenleeren Blaukalken ein.

Die Haupttrochitenbänke werden durch zwei zusammen 0,70 m mächtige Trochitenlagen mit einem außerordentlichen, reichen Fossilgehalt an Pecten discites, Ter. vulg. und viel Trochiten eingeleitet. Eine Serie kompakter welliger Blaubänke, von mergeligen Knauerbänkchen unterbrochen, umschließt die 2. und 3. Trochitenregion, letztere aus drei je 0,30 m dicken Lumachellenbänken mit Trochiten bestehend. Die Oberregion beginnt über den Trochitenregionen mit zwei Mergelbänken, nach dem Steinsfurter Profil das Lager der Loxonema Hehli. Die oberste Lumachellenbank mit Pecten discites und Austern und einigen Trochiten ist als Grenzbank zu den dünnen mergeligen ebenflächigen Plattenkalken der Nod.-Region wohl zu erkennen (cf. Waibstadt-Epfenbach). In der Verteilung und Anreicherung der Trochitenbänke ist im Elsenzgebiet, wie ein Blick auf das Reihenprofil Epfenbach-Malmsheim beweist, größte Übereinstimmung zu konstatieren, nur scheinen die Mächtigkeiten durch ungleiche Entwicklung der Zwischenschichten zu schwanken (Gesamtmächtigkeit bei Epfenbach ca. 40 bis 41, bei Steinsfurt 42).

Am Nord- und Ostrand des Schwarzwalds bei Bretten und Pforzheim, Malmsheim und Weilderstadt nimmt die Mächtigkeit infolge Auskeilens der Haßmersheimer Mergelregion und wahrscheinlich einiger Zwischenschichten bedeutend ab. Am Wallberg bei Pforzheim erhebt sich eine meist gestörte Schichtenfolge von massigen Kalkbänken, die silbergraue Farbe und oolithisches Gefüge zeigen. Nicht selten sind graue Hornsteinknollen in großer Häufigkeit an den Aufschlüssen am Südabhang des Wartbergs, wahrscheinlich Äquivalente der Hornsteinkalke Thüringens und Frankens (Sandberger: Gliederung der Würzb. Trias und ihrer Äquivalente), die durch Hornsteinlagen mit zahlreichen Bivalven und Kalkoolithen mit Mergelschiefern als Zwischenlage in beiden Gebieten gekennzeichnet sind. Dieselbe Ausbildung wie in Pforzheim herrscht im ganzen östlichen Schwarzwaldvorland. Sogar einzelne petrefaktenreiche Bänke wie die der Ter. vulgaris mit Ceratites Münsteri Phil. über der dritten ca. 1,10 m starken Haupt-Encrinus-Bank treten bei Wurmberg in Höhe 460—450 m lithologisch unverändert wieder auf, sodann die Äquivalente dieser reichhaltigen Schicht in zwei zusammen 1,30 m mächtigen Trochitenbänken mit Terebratula vulgaris, nach unten wie in Pforzheim (Äußerer Bügel) mit blauen Wulstkalken abgeschlossen. Der Trochitenreichtum tritt bei Malmsheim entschieden zurück. Am Sparnsberg ist nur eine 1,0 m mächtige Trochitenbank an der Sohle des Bruches von einiger Bedeutung. Die Unterregion ist hier nicht mehr aufgeschlossen, wohl aber in Möttlingen und am Büchelberg, wo die letzten Erosionsreste des Trochitenkalks westlich des Würmtals noch erhalten sind. Nur an wenigen Stellen des südlichen Strohgäus, im Strudelbachtal bei Weissach, im Glemstal bei Leonberg-Höfingen, bei Schwieberdingen am Schotterwerk, erlangt der Trochitenkalk noch einige Bedeutung. Und im Enztal bei Roßwag und Vaihingen und Oberriexingen treten seine oberen und mittleren Schichten infolge lokaler Auf-

wölbung an den Steilgehängen mächtig hervor, sinken aber im Enztal unterhalb Oberriexingen unter das Flußbett. Die Vorkommen bei Steinheim und Kirchberg im Murrtal schließen sich in der Ausbildung der hier zutage tretenden Oberregion der Entwicklung am mittleren Neckar an.

Das Auskeilen nach S, ein ganz charakteristischer Zug der deutschen Trias, erfaßt auch die Stufen des Hauptmuschelkalks, und innerhalb des untersuchten Gebiets beträgt die Reduktion des Trochitenkalks besonders im Kraichgau-Strohgäuprofil ¼ der Gesamtmächtigkeit am Südabhang des Odenwalds. Während hier bei Eschelbronn 42,75 m, bei Sinsheim 41,90 m, bei Pforzheim 37,90 m auf diese Abteilung entfallen, ist sie bei Malmsheim im SW des Strohgäus auf 34,15 m zusammengeschrumpft, was allerdings bei der 65 km betragenden Entfernung eine nur allmähliche Änderung andeutet. Die Mergelregion der Myophoria- und Gervillia-Schichten ist zwar in Roßwag in ihrer typischen Entwicklung noch vorhanden, ist aber im südlichen Strohgäu und im Pfinzgebiet wohl in den gleichzeitigen Bildungen der oberen massigen oolithischen Kalke der Unterstufe infolge fazieller Differenzierungen inbegriffen. Wegen Mangels an tiefergreifenden Aufschlüssen ist sowohl die Südgrenze der tonigen Facies, als auch die SO- und Westgrenze nicht bestimmt festzulegen. Da aber Gastropodenbänkchen sowie die oolithische Ausbildung der Gesteine der Unterregion bei Weilderstadt, Pforzheim, Wiesloch und Mauer wie in Elsaß-Lothringen im Gegensatz zum zentralen Gebiet vorwiegen, so kann das Randgebiet im SO und W als Übergang zur massigen, fast unteilbaren Ausbildung in Elsaß-Lothringen betrachtet werden. Nach Benecke „findet sich unter der eigentlichen Trochitenregion eine mächtige, von Trochiten freie Gesteinsserie von verschiedener Beschaffenheit. Es herrschen mergelige Gesteine vor und Kalkbänke, die zum Trochitenkalke überleiten. Obgleich es sich hier um durchgehende und weitverbreitete Schichten handelt,

glaube ich doch nicht, daß man daran denken darf, im Trochitenkalke Unterabteilungen zu machen, auch die Mächtigkeit von ca. 20 m spricht dagegen". Nach Weiß bleibt die Mächtigkeit des Trochitenkalks unter der des Nodosuskalks zurück, nach J. Schaller: Profil durch den Muschelkalk von Elsaß-Lothringen, beträgt sie bloß 12 m mit einer Gastropodenbank von 1,30 m und einer oolithischen Bank, die beide der untern Gesteinsserie eigen sind.

Am östlichen Schwarzwald tritt die Zahl der Trochitenbänke und deren Reichhaltigkeit gegenüber der nördlichen Gebiete zurück. Während in Pforzheim im allgemeinen 3, in Roßwag nach Stettner 3 bis 4 reichhaltige Bänke in typischer Entwicklung auf die Haupttrochitenbänke entfallen, verlieren sie im Strohgäu und im Schwarzwaldvorland oft ihre selbständige Ausbildung, indem sie häufig den Blaukalken aufgesetzt oder ganz mit ihnen verbunden sind (cf. Schwieberdingen und Malmsheim). Im Elsaß ist nach Benecke „das Vorkommen der Trochiten nicht an ein bestimmtes Gestein gebunden, bald sind es gewöhnliche Kalke, bald oolithische wie bei Forbach oder überhaupt nahe am Saargebiet, oder es bedingt Verkieselung eine eigentümliche Beschaffenheit der Grundmasse, oder glaukonitische Einsprenglinge färben das Gestein grün". (cf. Profil Steinsfurt.)

Bei der Beschreibung der Trochitenschichten wurde schon auf das Vorkommen derselben in Franken hingewiesen; dabei war allgemein eine Abnahme der Mächtigkeit gegen O zu beobachten. Die in einzelne Horizonte aufgelösten Trochitenschichten bilden bei Crailsheim eine zusammenhängende Masse. Nach E. Fraas (Bl. Mergenth. u. Künzelsau) Profil an der Gaismühle sind die Trochitenbänke zu einem Komplex von 4,10 Mächtigkeit vereinigt, so daß selbst mit den Gebieten bei Niederstetten und am unteren Kocher- und Jagsttal verglichen, die tonigen Kalklagen mit Myophorien, Gervillien, Pecten und Gastropoden als Zwischenmittel der Trochitenbänke sich wesentlich reduzieren.

Profil 1.

Trochitenkalk Epfenbach-Eschelbronn.

Nodosus-Kalk 2,40

	Trochitenkalk:	
0,20 m	Lumachellenbank: Pecten und Austern einzelne Trochiten	
0,25 m	Knauerbank mit Schieferton	
0,15 m	krist. Lumachellenbank Pecten discites	
0,55 m	Mergel ebenfl. Lumachellenb. P. discites	
0,25 m	Lumachellenb. mit Ter. vulg. u. Ostrea	
0,35 m	wulstige well. Brockelkalke Gerv. socialis	
0,25 m	Gelbe Mergelbank	
0,70 m	Dünnpl. well. Kalke	OEH
0,20 m	krist. Bank	5,90
0,25 m	2 Lumachellenb.	
0,30 m	Dünngeschichtete Blaukalke	
	Teufelsklinge bei Eschelbronn (H. K. 180)	
1,0 m	Wulstige Blaukalke	
0,70 m	krist. Platten	
0,30 m	gelbe Mergelbank	
0,15 m	krist. Lumachellenbank	
0,30 m	mergel scherb. Knauerbank	

0,20 m	krist. Lumach. B. Pecten, wenig Troch.	
0,10 m	scherbige Knauerbank	
0,20 m	krist. Bank P. discites, Monotis Alberti	
0,40 m	krist. Trochitenbank	
0,45 m	wulst. Blauk.	
0,90 m	blaukrist. ebenfl. Lumachellenb.	
3,0 m	komp. wulst. Blauk.	
↕	Eschelbronn	HEH
ca. 2,0 m	wulst. Blaukalke	20.45
0,20 m	krist. Trochitenbank, P. discites Ter. vulg., 00 Trochiten	
0,80 m	wulstige Blaukalke	
0,35 m	blaukrist. Lumachellenbank	
3,50 m	wulstige Blaukalke	
0,20 m	blaukrist. Lumachellenb.	
1,10 m	komp. wulst. Blauk.	

0,30 m	krist. Bank	
0,20 m	Knauerbank mit Mergellagen	
4,70 m	komp. wulst. Blaukalke	
0,65 m	2—3 komp. krist. Trochitenbänke mit 00 Trochiten, Lima striata, P. discites, Ter. vulg.: Pflastersteinbank	HEH 20,45
0,50 m	blaue Schieferschicht	
0,70 m	3—4 krist. Trochitenbank, viel große Trochiten, Pecten, Ter.	

1,0 m	oben: 0,20 gelbe Mergel 0,80 schwarzgraue Mergelschiefer m. Petrefaktenpl. Myoph. Gerv. Lima str., Ter. vulg.	
0,40 m	blaukrist. Lumachellenb. Ter. vulg., P. discites	
2,30 m	Tonhorizont Nautilus bidorsatus mit Petrefaktenplatten	UEH 15,65
0,90 m	blaukrist. Bänke, Lumachelle	
1,0 m	„ Trochitenb., sehr 00 Trochiten	
0,20 m	Mergel Knauerbank	
0,10 m	krist. Bank	
2,75 m	wellige wulst. Blaukalke	
ca. 7,0 m	wellige wulst. Blaukalke	

Profil 2.

Trochitenkalk Steinsfurt.

	Nodosus-Kalk	
1,20 m	Mergelschiefer mit Platten	
0,40 m	dickere Kalkpl.	
0,80 m	Mergel mit Knauern	Nod.-Kalk
0,20 m	Blaubank	
0,40 m	graue Mergelschiefer	
1,95 m	Schiefrige Brockelkalke	
	Trochitenkalke	
0,25 m	krist. Bank Pecten discites einige Trochiten	
0,10 m	Mergel	
0,20 m	krist. Bank mit wenig Troch.	OEH
1,20 m	Mergel Knauerbank	5,65
0,45 m	Schiefrige Brockelkalke	
1,10 m	Blauplatten, Mastenklötze, unten Trochitenreich	
0,60 m	well. komp. Brockelkalke	
0,20 m	krist. Lumachelle P. discites	

0,15 m	graue Mergelschiefer		
0,50 m	Trochitenbank, 00 Trochiten, Ter. vulg. Pecten discites		OEH
0,50 m	Mergel, Brockelkalke, nach Thürach: Lager der Loxonema Hehlii		5,65
0,45 m	Mergelbank mit Konkretionen		
0,45 m	Trochitenbank	III	HEH
1,65 m	geschichtete dichte Kalke Steinsfurt Schotterwerk		
0,60 m	krist. Bank		
0,55 m	Mergel mit kl. Konkretionen		
0,60 m	wellige dichte Blaukalke		
0,50 m	massige Blaubank		
1,65 m	massige well. Blaukalke, wenig Trochiten	II	
1,40 m	dichter welliger Blaukalk		
0,20 m	krist. Lumachellenb. Ter. vulg. Troch.		
0,55 m	Mergel wellige Brockelk.		
0,70 m	3 krist. Bänke		
0,60 m	Mergel Knauerbank und 2 krist. Bänke mit wenig Trochiten		
0,20 m	krist. Bank mit wenig Trochiten		
4,70 m	wellige Blauk. Pemphi Sucurio		
0,30 m	Knauerbank mit 00 Gervillia costata u. Lima striata		
0,40 m	krist. Trochitenbank	I	
0,30 m	„Kiesbank", Knauerbank		
0,55 m	Trochitenbank Ter. vulg., Troch.		
0,60 m	Knauerbank mit Myacites Lima striata		
0,15 m	Trochitenbänkchen, viel Troch., verbunden mit		
0,75 m	massiger dichter Blaubank		
1,7—1,8 m	well. dickb. Blauk.		
ca. 2,0 m	well. dickb. Blauk.		
0,55 m	Trochitenbank		
0,55 m	graue Mergelschiefer		
0,55 m	Trochitenbank, Ter. vulg.		
0,75 m	Mergelsch. mit Platten		UEH
0,35 m	2 Kalkbänke		
2,60 m	graue Mergelschiefer mit Gerv. cost., Myoph. vulg. Nantilus bidorsatus		
0,30 m	krist. B.		
7—7,2 m	Wulstige dichte Kalke		
	Anhydritgeb.		

Profil 3.

Gesamt-Profil Mauer-Wiesloch.

1. Wiesloch: am Nußlocher Wald

2,60 m	Mergel ebenfl. Brockelkalke mit 00 Mergellgen.	
0,20 m	krist. Bank Ter. Mergel, Trochitenbank	
0,10 m	krist. Bank	
0,20 m	Mergelbank mit schiefrigen scherbigen Kalkknauern	
0,55 m	einige (2—3) ebenfl. krist. Bänke mit Mergellagen	
0,15—0,2 m	Mergel Knauerbank	
0,15 m	krist. Bank	
1,0 m	well. dünnpl. Brockelkalke	OEH
0,30 m	2 krist. Bänke	
0,50 m	sehr dünnwell. Blauplatten, „Schieferbank“ Nr. 7 Steinsfurt	4.20
cf. auch	Zuzenhausen	
0,45 m	4 plattige Blaubänke	
0,25 m	gelbe Mergelbank	
0,20 m	2 krist. Kalkbänke	
0,10 m	gelbe Mergel	
0,65 m	krist. Bank, grau Lima striata	
1,75 m	well. mergel Blaukalke	
0,10 m	gelber Mergel	
1,10 m	Massige dicke Blaukalkplatten	
0,10 m	Mergel	
0,30 m	Trochitenbank Encr. liliif. cf. Zuzenhausen, 0,35 Lumachelle	
0,80 m	komp. wulst. Blaubänke	
0,30 m	knaurige Brockelkalke	HEH
0,95 m	2 krist. Bänke Trochiten cf. Zuzenhausen	
1,40 m	dünnwell. Brockelkalke	15.70
0,70 m	graue zähe Trochitenkalk	
0,15 m	Mergelschicht cf. Zuz. 0,30 Knaurb.	
0,40 m	komp. Blaubank	
0,40 m	2 krist. Bänke: mitten: Mergel	
0,15 m	Mergelschicht	
1,40 m	komp. well. Blaukalke	
0,25 m	Trochitenbank, sehr reichhaltig	
1,65 m	Mergel dünnw. Blaukalke	
0,25 m	krist. Bank	

1,00 m	3—4 krist. Trochitenbänke, mitten etwas Mergel, untere besonders reichlich		
3,00 m	komp. wulst. Blaukalke		
0,50 m	2 krist. Bänke mit bläulichweißen Einsprengl.		
1,0 m	Mergelige Knauerbank		
1,50 m	Massige Blaubank cf. Mauer 6 oben:		
0,50 m	Mergelbank mit Plattchen		HEH
1,50 m	komp. Blauplatten		15,70
1,60 m	komp. well. Blaukalke		
0,20 m	krist. Bank cf. Baiertal 0,50		
0,80 m	z. Tl. mass. z. Tl. well. Blaukalke		
0,25 m	krist. oolithische Bank		
0,25 m	Trochitenbank		
0,80 m	komp. Blaubänke		
0,30 m	Blaubank cf. Mauer 0,50 Blaub.		
0,50 m	Mergel platt. Blaukalke		
0,40 m	krist. Bank		
0,20 m	Mergelschicht		
0,30 m	krist. Bank		
0,20 m	gelbe Mergelschicht	26,00 m	
0,50 m	2 krist. Bänke		
1,40 m	komp. rauchgraue Blaub.		UEH
3,60 m	komp. rauchgraue well. Blaub. cf. Mauer 5,10		11,88
1,60 m	3—5 mächtige krist. Blaubänke in Mauer 2,0 m mit Lumachelle		
5,0 m	Massige Muschel, Brechende Blaukalke, nicht immer eine einh. Masse bildend, d. h. oft blaue Kalkplatten		

Ges. Mächtigkeit

OEH: 4,20
HEH: 15,70
UEH: 11,80

31,70 m

Epfenbach: 42,35 m

Sinsheim-Steinsfurt ca. 40 m

Hassmersheim 49,90 m

Profil 4.

Trochitenk.: Pforzheim.

0,70 m	graue Lumachellenbank mit Trochiten cf. Enzberg 0,80 m	
1,60 m	Massige Blaukalke	
	Aeußere Bügel: Pforzheim	
0,75 m	Massige dichte Blaubanke	OEH
2,30 m	dünnwell. Blaukalke mit 2 Lagen Ter. vulgaris und Ceratites Münsteri	6,85 m
1,50 m	Massige wulst. Blaukalke	
	städt. Schotterwerk Pforzheim	
1,10 m	3 mächtige Trochitenbänke mit Gastropoden, Pecten, Ter. vulg. Lima striata und vielen Trochiten	
3,70 m	Well. Blaukalke	
0,40 m	Mergel Knauerbank	
0,45 m	krist. Trochitenkalk, viel Trochiten	
	Wallberg Pforzheim	
0,70 m	Mergel Brockelkalke	
0,45 m	Mergelknauerbank mit 00 Trochiten oben:	
0,60 m	reiche krist. Trochitenbank	
1,70 m	Mergel Plattenkalke wie in Ispringen	
0,60 m	silbergraue krist. Trochitenb.	
0,70 m	grauer krist. Kalk, einige Trochiten	
0,60 m	Dichter Blaukalk	MEH + UEH
0,5 m	„ „ wenig Trochiten	26,80 m
2,60 m	hellgraue Bank	
0,70 m	„ Blauk.	
0,10	Mergel	
1,05 m	Massige silbergraue Bank	
1,75 m	2 Bänke mass. Blauk. mit Stylolithen	
1,00 m	hellgrauer Kalk	
1,0 m	Massiger silbergr. Blauk. mit 00 Stylolithen	
1,55 m	„ „ „ „ „ „	
0,30 m	Dichte Blaubank	
0,85 m	silbergrauer harter Bl.K.	
1,20 m	Dichte Blaubänke	
ca. 3,20 m	bis 0,5 mächt. Blaub.	
0,25—0,4 m	typische Hornsteinbänke	
1,2—×	Zellendolomite in Ispringen aufgeschlossen.	33,45 m

Profil 5.

Trochitenkalk bei Malmsheim—Weilderstadt.

1,40 m	mergel, dünnpl. scherb. Kalkplatten Nod. K.		
0,20 m	krist. oolithische Bank, P. disc. Lima striata Ter.		
0,20 m	mergel, scherbige Knauerbank		
0,20 m	krist. Lumachellenbank P. disc.		
0,60 m	meist flachw. abwechselnd mit ebenfl. krist. K. C. compressus	OEH	4,00
0,40 m	gelbe Mergelb. mit dünnen Plättchen		
0,25 m	krist. Bank		
2,10 m	etwas gelbmergel. well. u. ebenfl. Blauplatten ca. 0,05—0,1 m dick		
0,55 m	2 blaukrist. ebenfl. Lumachellenb. durch 0,05—0,1 Mergellage getrennt		
0,10—0,15 m	Mergelbänkchen		
0,40 m	komp. ebenfl. Blaubänke		
0,30 m	blaukrist. Bank		
0,10 m	gelbe Mergelbank		
1,00 m	wulstige oft ebenfl. Blaukalke		
0,50 m	2 harte graue Lumachellenbänke		
1,05 m	leichtwell. mergell. Blauplatten		
0,40 m	gelbe Mergelbank mit wenig Kalkknauern	HEH	
0,25 m	blaukrist. Bank		15,70
0,85 m	flachwell. wulst. Blaukalke		
0,60 m	2 blaukrist. Bänke, durch 0,15 Knauerb. getrennt		
1,70 m	komp. flachw. z. Tl. ebenfl. Blaukalke		
0,20 m	Mergelbank mit dünnen Mergelk.		
1,30 m	komp. well. Blaukalke		
0,20 m	krist. Splitterbank		
0,40 m	Knauerbank, verknetet, wenig gelbe Schieferlagen		
0,50 m	2 hellgraukrist. Bänke durch 0,15 Knauern getrennt		
0,20—0,25 m	etwas well. wulstige Knauerb.		
4.9—5,0 m	komp. wulst. Blaukalke		
	cf. Merklingen West 20,95 m oder Büchelberg ca. 15 m dickbankige graue und rauchschwarze Blaukalke als Unterregion des Trochitenkalks im oberen Würmtal	UEH	
bis zu 1,0 m	Trochitenb. v. obern Grenze.		14,50
ca. 1,0 m	krist. Trochitenbank, 00 Trochiten		
0,10 m	Knauern		
1,20 m	wulstige Blaukalke		
			34,30 m

Profil 6.

Trochitenkalk Hassmersheim—Gundelsheim.

0,20 m	blauk. Lumachellenb. mit Spiriferina fragilis	
1,20 m	wulst. Blauk.	
0,45 m	Lumachellenbank	
0,70 m	Mergel Knauerbank	
0,30 m	Lumachellenb. P. discites	OEH
0,25 m	Blaubank	
1,0 m	Mergel. Knauerbänke	5,8
0,20 m	krist. Bank mit einigen Trochiten	
0,25 m	Mergel. Knauerb. Lima striata	
0,25 m	krist. Lumach. B. Trochiten, P. disc. Ter. vulg.	
1,0 m	Dickmergel. Brockelk.	
0,20 m	Trochitenbank P. discites	
0,40 m	Wulst. Blauk.	
0,50 m	2 krist. Lumachellenb. P. discites Ter. vulg. wenige Trochiten	
1,50 m	Wulst. Blauk.	
0,50 m	Dichte Blaubank	
1,65 m	Mergel. knaurige Brockelk.	
0,50 m	Dichte Blaubank	
ca. 0,30 m	2 krist. Bänke (unzugänglich)	
0,50 m	Mergel. ebenfl. Plattenk.	
ca. 5,40 m	Massige wulst. Blauk.	
0,25 m	krist. Bank: 00 Ter. vulg.	
0,55 m	Mergel. Brockelk.	
0,30 m	Lumachellenbank	HEH
0,45 m	2 krist. Bänke P. discites Ter. vulg.	26,70
ca. 2—3 m	Wulst. Blaukalke, verschüttet!	
ca. 2,0 m	Blaukalke	
0,25 m	Lumachellenbank	
0,60 m	dünnwell. Blaukalke	
0,70 m	3 hellkrist. Trochitenbänke	
ca. 3,0 m	Blaukalk verdeckt!	
3,10 m	Mergel. knaurige Blaukalke	
	cf. Hassmersheim O.	
3,20 m	Wulst. komp. Blaukalke	
0,60 m	Lumachellenbank P. discites, Trochiten	
0,35 m	Mergelton, wenig Plättchen	
0,50 m	pl. krist. Bänke Trochiten	

1,00 m	schwarzgrauer Mergelschiefer mit 0,02—0,05 m dicken Plättchen, Petrefaktenplatten	UEH
0,35 m	krist. Bänke	
2,50 m	dunkler, plattig sich sondernder Mergelton, Petrefaktenplatten	
0,40 m	Kalkbank	12,45
0,80 m	Trochitenbank	
7,5—8 m	Wellige Blaukalke	
	Anhydritgebirge.	
		44,95 m

Profil 7.

Trochitenkalk Mundelsheim.

0,25 m	krist. Bank	6,50
1,50 m	wulst. dünnw. Brockelkalke	
0,10 m	Schiefer mit Knauern	
0,60 m	dünnw. Brockelkalke	
0,15 m	Schiefer mit Knauern	
0,20 m	krist. Bank	
ca. 2,0 m	flachwell. dünne Brockelkalke	
0,95 m	komp. wulst. Brockelkalke	
0,25—0,3 m	krist. Bank	
0,5—0,55 m	schiefe. mergel. scherbige Knauerbank	27,50
1,35 m	komp. flachwell. wulst. Brockelkalke, rauchgrau, verbunden mit	
0,20—0,25 m	krist. Bank, Trochitenkalk	
0,20 m	mergelschiefr. scherb. wulstige Knauerbank	
0,15 m	krist. Splitterbank mit Trochiten, Trochitenbank, P. disc. Ter. vulg.	
0,70 m	komp. dicke wulstige Blaukalke	
0,45 m	Mergel. ebenfl. Plattenkalke	
0,15 m	krist. Bank mit Trochiten Pecten, Ter.	
6,75 m	komp. wellige dichtgepackte Brockelkalke	
0,30 m	krist. Lumachellenbank, P. disc. Ter. cf. Roßwag.!	1,10
0,80 m	graukrist. rötl. ($Fe_2 O_3$!) Bank	
0,80 m	rauchgraue Mass. dichte Blaukalke	
1,80 m	komp. wulstige Blaukalke	

0,80 m	graukrist. Lumachellenbank P. disc. Ter. vulg.	
↕	cf. Besigheim—Neckarufer	
0,80 m	blau-graukrist. Bank P. disc. Ter.	
0,90 m	silbergraue Blaubänke	27,50
ca. 6,0 m	petref. leerer well. Blaukalk	
1,50 m	2 blaukrist. Bänke	
3,80 m	wulst. wellige Blaukalke	
0,30 m	krist. Bank	
1,0 m	reiner blaugrauer plastischer Schieferton	
0,70 m	4 krist. Bänke, 00 Trochiten grobspätig, sehr reiche Trochitenbank Gerv. cost.	
1,40 m	tonige ebenfl. Brockelkalke Myoph. G. 0,05—0,08 m dicke Pl.	
0,35 m	krist. Lumachellenbank Lima striata, Chemnitzia, Ter. vulg., Myoph. vulg.	
0,35 m	tonige, ebenfl. sehr dünnpl. Brockelkalke	14,90
0,40 m	graubrauner zäher Schieferton	
1,50 m	graubrauner geschichteter Ton mit gz. vereinzelten dünnen Platten	
0,55 m	reiche Encrinitenbank cf. Fraas Besigheim	
1,05 m	Knauer- und Brockelbank	
7,60 m	massiger dichter Blaukalk	

OEH: 6,50 m
HEH: 27,50 m
UEH: 14,90 m
48,90 m

Profil 8.

Trochitenkalk Roßwag.

0,20 m	krist. Kalk: Troch. C. compr. Spiriferina fragilis		
0,15—0,20 m	Mergel		
0,30 m	krist. Bank mit wenig Trochiten Ter. vulg.		
0,80 m	wellige Brockelkalke	2,15	OEH
0,10 m	krist. Bank		6,45
1,25 m	Mergel. Brockelkalke		
0,50 m	2 krist. Kalkbänke, wenig Lumachelle, Trochiten von Klüften aus dolomitisiert		

0,90 m	komp. well. Brockelkalke		
0,60 m	0,25 m krist. Bank: Lum. Ter. vulg. 0,10 m braune Tonbank gelb, verwitternd, verbunden mit 0,25 m krist. Lumachelle		OEH
1,30 m	0,40 m well. mergel. Brockelkalke 0,10 m hellgr. krist. Bank 0,80 m homogene mergel. Brockelkalke		6,45
0,30 m	gelbe Tonbank Lima lincata P. discites		
0,20 m	krist. Bank		
0,45 m	4 homogene Blaubänke		
0,20 m	krist. Bank	2,15	
0,90 m	knaurige Brockelbänke		
0,15 m	krist. Bank		
0,20 m	knaurige Brockelkalke		
0,75 m	3 krist. Lumachellenb. T. vulg. wenig Trochiten		HEH
2,65 m	dickpl. Brockelkalke		22,1
0,75 m	2 dichte Blaubänke		
3,50 m	dickb. wulst. Brockelkalke	2,10	
0,70 m	Brockelkalke		
6,20 m	dickb. wulst. Brockelkalke		
1,20 m	0,50 m krist. Lumachellenb. Trochiten, P. disc. 0,70 m Trochitenbank, mehr Trochiten		
ca. 3,00 m	wellige wulstige Blaukalke		
0,95 m	Encrinuskalke, Lumachelle, Ter. vulg., Gerv. soc.		
cf. Stettner und Engel:			
5,40 m	Horizont von Hassmersheim		UEH
ca. 1 m	1. Hauptencrinus-Bank		13,4
ca. 7 m	petref.leere harte dichte Blaubänke		
			41,75 m

Gesamtprofil Roßwag.

Lettenkohle ca. 20 m aufgeschl. Bonebed

Höhenkurve 292,5

0,20 m	blaue Kalkbank		
0,15 m	Gekrösekalk		
0,30 m	well. pl. Lumachellenbank T. vulg. Gerv.		
×	Dolomit, hellgelb oft weißer Ueberzug Sphärocodienhorizont cf. Bietigheim	ca. 4,80	OT

1,90 m	feinsandige graue Dolomite			
0,35 m	grobsandiger rotgef. Dolomit an der verw. Oberfläche Dol. Muschelschalen		ca. 4,80	OT
0,65 m	hellgraukrist. Kalk oben: 0,20 m Lumachelle Gerv. Myoph. Goldf. vulg. Ter. vulg. unten: ca. 0,30 m wenig Lumachelle			HT
2,20 m	sandige Dol. mit verw. Oberfläche oben: ca. 0,60 m wenig Lumachelle		2,95	
0,75 m	etwas krist. graue glänzende Dolomite mit festen Mergellagen			
0,30 m	sehr 00 Lumachelle			
1,30 m	blaue Wulstkalke, wenig Lumachelle			
0,20 m	00 Lumachelle, Schalen in Dol. verwandelt, Gerv.		2,15	
1,00 m	Splitterkalk mit Lumachelle			
1,15 m	tonige ebenflächige Brockelkalke mit krist. Bank: 00 Gervillien			
0,30 m	Schiefer mit krist. Bank f. Groß-Glattbach			
0,20 m	krist. Bank mit Ter.			
0,70 m	mergel. Brockelkalke			
0,10 m	krist. Bank		2,55	
0,30 m	Mergel mit Plättchen	TH		
0,65 m	harte Blaukalkbank			
0,30 m	Mergel mit Plättchen			
0,30 m	krist. Bank			
1,15 m	Brockelkalke			
0,20 m	krist. Bank			
0,40 m	Mergel mit Brockeln			
0,20 m	krist. Lumachellenbank		5,60	
1,80 m	wellige Brockelkalke			
0,30 m	harte krist. Bank			
0,05—0,10 m	Mergel gelb			
1,20—×	wellige Brockelkalke			

ca. 15,0 m bis zur Cycloides-Bank

2,80 m Cycloides-Bank

ca. 9,60 m unterer Nodosus-Kalk.

cf. Rückseite:

OEH:	6,75 m	1:
HEH:	22,10 m	3:
UEH:	ca. 13,00 m	2:
	41,85 m	

Grenzschichten:	0,35 m
Terebratelkalk:	4,80 m
Intermedius:	9,45 m
typ. Nod.K. ca.	35,0 m
	49,60 m
Tr.K.:	41,95 m
Ges. Macht:	91,55 m

TH = Tonhorizont
OT = oberer Terebratelbank
HT = Hauptterebratelbank

Profil 9.

Trochitenkalk Steinheim a. Murr.

0,50 m	krist. Bank	
0,25 m	tonige Knauerbank Ter. vulg.	
0,25 m	krist. Lumachellenbank T. vulg. Pecten, in Kirchberg viel Trochiten!	
1,30 m	well. Blaubänke	
0,50 m	2—3 krist. Bänke, wenig Trochiten	4,40
0,75 m	well. Blaukalke	
0,15—0,2 m	krist. Bank	
0,15 m	grauer Schieferton 4 C. compr.	
0,50 m	well. Blaukalke	
0,25 m	Trochitenkalk 00 Encr. liliif. Ter. vulg.	
0,80 m	well. Blaukalke	
0,50 m	2 Trochitenbänke 00 Trochiten, Lima striata, Pecten discites	HEH 4,25
2,70 m	mass. well. Blaukalke 8,65 m Unaufgeschlossen.	

Profil 10.

Neckarweihingen.

Unterer Nodosus-K.: ca. 10 m.

0,45 m	krist. Bank mit Lima striata ostrea, P. discites Encrinus	4,20 OEH	
1,80 m	Mergel. Brockelkalke C. compressus		
0,35 m	krist. Bank		
1,60 m	Mergel. Brockelkalke		
0,20 m	krist. Bank	HEH	
1,30 m	Mergel. Brockelkalke		
0,60 m	2 krist. Lumachellenbänke		
0,80 m	dichter Blaukalk		
0,10 m	Schiefer		
0,15 m	krist. Bank		
0,65 m	knaurige Blaukalke		
0,30 m	2 krist. Bänke		
1,30 m	knaurige Brockelkalke		
0,50 m	2 krist. Bänke		
0,50 m	knaurige Blaubänke		
0,30 m	krist. Bank		
0,15 m	Mergelton		
0,40 m	krist. Trochitenbank, Fundstelle v. Encrinuskronen		
1,80 m	mass. well. Blaubänke		
0,25 m	reichh. Lumachellenbank		
1,0 m	massige Blaubank		
1,6 m	„ „		
0,10 m	Schiefer		
0,50 m	krist. Bank		
1,20 m	krist. Lumachellenbank, viel Ter. vulg., Pecten discites, Sohle des Bruches		

Auf die Trochitenkalke folgt die Oberstufe des Hauptmuschelkalks

2. Der Ceratitenkalk

mit den beiden Unterabteilungen

b) Semipartitus-Schichten,
a) Nodosen-Schichten.

Nach petrographischen Gesichtspunkten stellen sich letztere als eine Folge von mergelschiefrigen Plattenkalken dar, in welcher bald die Mergel bald die Kalke vorwiegen, die sich abwechslungsweise am vertikalen Aufbau der ca. 30 bis 50 m mächtigen Gesteinsserie beteiligen. Mehrfach treten größere Komplexe dieser „Tonplatten" auf, immer bei wechselnder Mächtigkeit durch typische Lumachellenbänke getrennt, welche aber kaum zu einer weiterführenden Gliederung paläontologische Anhaltspunkte liefern. Wo Nodosus-Kalk vorkommt, zeigt er fast überall einen etwas einförmigen Habitus. So sagt Benecke: „Unter allen Abteilungen der ganzen elsaß-lothringischen Trias ist der Nodosuskalk die einförmigste und stimmt hierin mit den Nodosus-Kalken des übrigen Deutschlands überein".

Sind durch obige Einteilung die Ceratitenschichten als paläontologisch einheitliche Stufe den Trochitenkalken gegenübergestellt, so wird im folgenden die Aufgabe darin bestehen, diesen Komplex von Mergelregionen, wulstigen und kristallinen ebenflächigen Kalken in einzelne Horizonte zu gliedern. Die Gattung Ceratites kommt im ganzen deutschen Hauptmuschelkalk vor, und im Verlauf der Entwicklung bilden sich neue Arten heraus. So erscheinen Ceratites compressus und C. Münsteri in den oberen Trochitenhorizonten, von denen der erstere in den unteren Nodosusschichten die größte Entfaltung seiner Art erfährt, die bis zu den Cycloides-Bänken anhält. Mit dieser Region setzt Ceratites nodosus typ. ein (Haßmersheim, Dagersheim). Das Vorkommen von der grobrippigen Form von Ceratites nodosus typ. mit Ceratites intermedius ist an die oberste Abteilung der Nodosuskalke gebunden und reichen noch bis an die Untergrenze der Semipartitus-Schichten. Von dieser Etage an gliedern sich höher entwickelte Formen ab, Ceratites dorsoplanus und C. semipartitus und beherrschen die oberste Stufe des Hauptmuschelkalks. Nicht überall sind die Ceratiten führenden Schichten so günstig entwickelt wie am untern

Neckar. Je weiter nach Süden, desto mehr bemerkt man eine Reduktion der Schichten, besonders im oberen Horizont, und die dunkelrauchgraue und hellgraue Farbe der Kalkfacies weicht zugunsten einer gelblich-grauen und hellgelben, einer dolomitischen Entwicklung. Die Gliederung ist im mittleren Württemberg schwieriger durchzuführen, als in Gegenden rein kalkiger Ausbildung, wenn auch hier in fast endloser Reihe gleichartige Bänke mit Mergelschiefer sich wiederholen (cf. Profil Haßmersheim). Die Mächtigkeit des Ceratitenkalks ändert sich nach S fast in selbem Verhältnis wie beim Trochitenkalk. Bei Haßmersheim am untern Neckar und bei Sinsheim im Elsenztal scheint sie mit ca. 60 m den Maximalbetrag überhaupt erreicht zu haben. Bei Leonberg im südlichen Strohgäu ist sie bereits auf 46,8 m gesunken. Die Reduktion infolge Auskeilens der Schichten nach S hin beträgt ¼ der ursprünglichen Vertikalentwicklung am Südrand des Odenwalds. Und zwar wird die untere Hälfte der Nodosus-Kalke am stärksten ergriffen, so daß einer Mächtigkeit von 22 m im Unteren Nodosus-Kalk bei Haßmersheim eine solche bei Leonberg von 10,6 m, in Dagersheim sogar von nur noch 6,10 m entspricht. Überall bieten bei der Beurteilung dieser Erscheinung die Region der Terebratula cycloides sowie die obersten massigen Grenzbänke des Trochitenkalks wichtige Anhaltspunkte. Dieses auffällige Verhalten ist auf die Rechnung fazieller Differenzierungen zu setzen. Während sich im N die Sedimentation in ausgiebigem Maße vollzog und bedeutende Mächtigkeiten besonders bei mergeltoniger Ausbildung zustande kamen, führte sie im S zur Ablagerung mergeliger ebenflächiger Plattenkalke bei gleichzeitigem Zurücktreten der schiefrigen Zwischenlagen, eine Erscheinung, die wahrscheinlich mit der Materialzufuhr und vielleicht mit stärkeren Hebungen oder Vertiefungen der Sedimentationsräume eng verknüpft ist, aber niemals vollständig erklärt werden kann. „Denn für die Bildungsart (schreibt Philippi, Z. d. Deutschen

Geol. Ges. 1908) mariner Ablagerungen sind sehr viele Faktoren maßgebend: Entfernung von der Küste, Beschaffenheit der umgebenden Landmassen, Sedimentführung der ins Meer mündenden Flüsse, Tiefe, Temperatur und Wasserzirkulation des Meeres, schließlich das Organismenleben und seine mannigfach wechselnden Bedingungen". Wenn tatsächlich eine tiefere Senke in der Schwarzwald-Odenwald-Mulde existiert hätte, worauf verschiedene Erscheinungen der Triasformation hinweisen (cf. Mächt. des Buntsandsteins im S und N, Wellendolomit- und Wellenkalkbildung etc.), so folgt, daß bei negativen Bewegungen des Meeres in diesen Senken die letzten Sedimente zur Ablagerung gelangen mußten, vielleicht weil Strömungen in den seichteren Randgebieten die Sedimentbildung verhinderten und das Material den zentralen Meeresteilen zuführten. Und E. Fraas kommt bei der Erklärung des Salzvorkommens (die Bildung der germanischen Trias) zu der Vorstellung: „Es macht den Eindruck, als ob diese Mulden, welche sich allerdings später durch tektonische Störungen noch weiter ausgestaltet haben, bereits in der Triaszeit vorgebildet gewesen wären".

Innerhalb der einförmigen Schichtenserie der typischen Nodosus-Kalke sind wenige charakteristische Bänke, die als Leithorizonte betrachtet werden könnten. Wohl sind Lumachellenbänke fast in allen Gebieten durch ihre Beschaffenheit und durch die Reste eines früheren reichen Organismenlebens ausgezeichnet, sie kommen aber für die stratigraphische Gliederung nicht in Betracht. Erst in der Mittelregion der Nodosenschichten fällt eine für weite Entfernungen hin konstante Bank auf, die für die Gliederung derselben von größter Bedeutung ist; denn ihr Vorkommen entscheidet für eine Zweiteilung in Obere Nodosus-Kalke und Untere Nodosus-Kalke. In Gegenden außerhalb Württembergs, z. B. in Unterfranken und Thüringen als einzige Bank beschrieben, ist ihr Auftreten im Neckarland immer an mehrere Bänke geknüpft. Die Bank mit Terebratula cycloides,

die an verschiedenen Aufschlüsse teils neu aufgefunden wurde, teils durch frühere Beschreibungen bekannt war, ist wohl der beste Leithorizont der Nodosen-Schichten, der entgegen der Ansicht J. Sandbergers im mittleren und nördlichen Württemberg, sowie auf badischem Gebiet in Aufschlüssen der Mittelregion nie fehlt. Im Strohgäu zeigt sie ihre typische Entwicklung in einer Reihe von Aufschlüssen (entlang der Strohgäubahn—Weissach) bei Hemmingen, Schwieberdingen (Schotterwerk) und am Hühnerberg—Schwieberdingen an der Sohle des Bruches mit der berühmten Fundstelle, wo sie für die Beurteilung der stratigraphischen Eingliederung der Fossilhorizonte als paläontologisch charakteristischer Horizont wichtigere Dienste leistet, als die Fossilien selbst. Im Enztal ist sie außer den von Stettner beschriebenem Vorkommen bei Vaihingen-Enz (Seemühle), Aurich (Höfingen), in Roßwag nachweisbar am Schloßberg, in Enzweihingen und Unterriexingen, im Murrtal bei Kirchberg und an der Häldenmühle-Marbach, im mittleren Neckartal bei Münster, Mühlhausen, Neckarweihingen (Hohenacker an der Rems), Marbach und Mundelsheim über den mächtigen Trochitenaufschlüssen beim Schreyerhof, am untern Neckar am Hohberg-Haßmersheim und in für dieses Gebiet typischer Ausbildung bei Haßmersheim-Ost. (cf. Profil Haßmersheim.) Diese Reihe von Vorkommen beweist zur Genüge, daß Terebratula cycloides Zenk. für das mittlere und nördliche Württemberg als ein sehr konstantes und allgemein verbreitetes Leitfossil auftritt. Im Kraichgau ist ihre Verbreitung ebenso allgemein wie in Württemberg, jedoch mit geringerer Reichhaltigkeit. Am Ottelsberg bei Hoffenheim im Elsenztal entsprechen die liegenden und hangenden Schichten in Mächtigkeit und Ausbildung vollständig denen bei Haßmersheim; Terebratula cycloides findet sich in rostrot verwitternden Lumachellenbänken mit oft violettem Schalenüberzug etwas spärlicher als im Neckartal.

Die hangenden Schichten der Cycloides-Bänke sind meist als eine Serie dickschiefriger Plattenkalke charakteristisch, und auch die liegenden schließen sich bisweilen dem Hangenden im Gesteinscharakter an. Die fast regellos aufgebaute, plattig entwickelte Schichtenfolge des Nodosuskalks wird durch die Cycloides-Bänke mit ihrer charakteristischen Ausbildung unterbrochen. Was die Ausbildung derselben in den Profilen Haßmersheim und Leonberg anlangt, so macht sich im N auch in diesem Horizont der Einfluß der Mergelschieferentwicklung mehr geltend als im S und denen am mittleren Neckar. (cf. Reihenprofil Gundelsheim-Dagersheim.) Die Cycloides-Schichten sind in paläontologischer Beziehung der Wendepunkt zweier Ceratiten-Arten. Ceratites compressus tritt zurück, C. nodosus typ. kommt neben Ceratites compressus in den Knauer- und Tonbänken des mittleren Cycloides Niveau vor, so daß innerhalb desselben der Übergang der unteren Nodosenschichten zu den oberen mit C. nodosus typ. sich vollzieht. In Enzweihingen und Vaihingen-Enz hält C. compressus an bis 1,60 m bezw. 1,30 m unter der oberen Bank mit Terebratula cycloides; in Dagersheim, Vaihingen, Rinklingen und Haßmersheim findet sich bereits C. nodosus typ. teils an der unteren Grenze der Cycloides-Bänke schon (Dagersheim), teils in den mergeligen Knauerbänken der mittleren und oberen Schichten dieses Horizonts. Ceratites compressus erreicht eine Vertikalverbreitung von 4 bis 6 m im oberen Trochitenkalk, von ca. 10 bis 20 m in den unteren Nodosen-Schichten (Profil Vaihingen, Enzweihingen, Zuzenhausen und Haßmersheim). Daraus geht hervor, daß die beiden Abteilungen des Nodosus-Kalks, die auf Grund der großen Horizontalverbreitung der Terebratula cycloides Zenk. abgetrennt werden konnten, zunächst auch paläontologisch durch das Auftreten von Ceratites compressus in der Unterregion, und von C. nodosus typ. in der Oberregion charakterisiert sind. Ob vielleicht eine eingehendere Gliederung

durchzuführen ist innerhalb dieser größeren Unterabteilungen, soll im folgenden erwogen werden. Im Untern Nodosus-Kalk kommt durch die ganze Abteilung C. compressus vor, dessen Hauptlager in die Mittelregion derselben zu setzen ist. Die zahlreichen andern Petrefakten wie Gervillia socialis, Lima striata und costata, Myophoria vulgaris, Pecten laevigatus, Corbula, Natica, Dentalium (cf. Steinsfurt). Ostrea decemcostata sind nur Faziesfossilien, die an eine bestimmte Ausbildung und günstige Bedingungen gebunden sind. Sie ziehen sich in mehr oder weniger großer Anzahl durch die ganze Serie der Nodosus-Platten; aber als Leitfossilien für den Untern Nodosus-Kalk dürften sich kaum spezifische Vertreter finden lassen; denn der wesentliche Charakter eines Leitfossils besteht in der horizontal sehr weit und vertikal sehr eng begrenzten Verbreitung der Überreste. Ferner spricht auch die geringe Mächtigkeit der Schichten im mittleren und südlichen Württemberg gegen weitere stratigraphische Horizonte. Am untern Neckar bei Haßmersheim, wo im mittleren und oberen Teil der stark mergelschiefrigen Ausbildung über der Spiriferinalbank Pecten discites-Platten in großer Zahl die Brockelkalke durchziehen, ist eine weitere Kennzeichnung dieser Schichtenserie durch den Namen Discites-Schichten angebracht, wenn sich auch Pecten discites in der Oberen Trochitenregion neben Terebratula vulgaris vorher schon einstellt. Im oberen Teil des unteren Nodosus-Kalks findet sich eine Ceratitenform, die in der Skulptur von C. compressus verschieden ist. Auf der Wohnkammer des ersteren sind fünf starke Rippen, die am Nabelrand fast unmerklich beginnen, an der Lateralseite deutlich hervortreten und an der Externkante zu einem kurzen, spitzen Knoten sich erheben. Bei dem Exemplar von Vaihingen-Enz sind die beiden dem gekammerten Teil benachbarten Externknoten deutlich ausgeprägt. Im Vergleich mit Ceratites compressus fällt der Rippenbau zuerst auf; hier auf der Wohnkammer nach der

Externseite hin flacher werdende Wulstrippen, bei letzterem ausgeprägte Externknotenbildung. Wahrscheinlich gehört diese Art im S den obersten Lagen des Unteren Nodosuskalks an; denn sie fand sich außer bei Vaihingen, bei Haßmersheim und Zuzenhausen, wo sie allerdings die Mittelregion ca. 8 bis 10 m über der Spiriferina-Bank zu beherrschen scheint. Stettner kennzeichnet sie als „kleine, sehr dicke und rundrückige Form", und E. Philippi beschreibt sie als Ceratites spinosus, „dessen lange Externstachel bei den Formen der oberen Nodosen-Schichten bisher unbekannt geblieben sind"; bei den schwach skulpturierten Typen der mittleren und untern Discites-Schichten kommen sie erst recht nicht vor". Sodann liegt noch ein Exemplar vor von Oberriexingen, 5,9 m über der Obergrenze des Trochitenkalks, d. h. in der Mittelregion der untern Nodosen-Schichten. Da Ceratites spinosus neben C. compressus als ziemlich seltener Vertreter paläontologisch und stratigraphisch bedeutungslos ist, muß von kleineren Ceratitenhorizonten der untersten Serie der Nodosen-Schichten Abstand genommen werden.

Über den Cycloiden-Schichten und zum Teil in den tonigen Bänken innerhalb derselben einsetzend, wird C. nodosus typus für eine mächtige Serie von mergelschiefrigen Plattenkalken der charakteristische Vertreter der Ceratitenfauna. Die Funde in den oberen Nodosen-Schichten des mittleren Württembergs und Badens lokalisierten sich, wie früher schon angedeutet, auf verschiedene Bänke der Cycloides-Schichten wie in Vaihingen, Dagersheim, Rinklingen und Haßmersheim. Bei Helmsheim im Saalbachtal war C. nodosus typ. an 2,00 m m. Mergelkalke gebunden, die von Splitterbänken und mergeligen Brockelkalken überlagert werden und sämtlich dem mittleren Horizont der oberen Nodosen-Schichten angehören. Die große, grobrippige Form von der Ceratitenspecies nodosus ist außerordentlich selten. Aus dem Gesteinscharakter und aus dem

Vergleich seines Vorkommens mit benachbarten Aufschlüssen ist zu entnehmen, daß im Enzgebiet sein geologisches Auftreten an die ca. 6 bis 7 m mächtige Gesteinsserie unter der dolomitischen Region geknüpft ist, somit dem Niveau angehört, wo auch Ceratites intermedius gelegentlich den Kalken und Tonbänken eingelagert ist. (cf. Markgröningen, obere Mühle.) Auch die geologische Stellung von C. intermedius spricht dafür, daß er als Zwischenform vom Nodosus- zum Semipartitus-Typus paläontologische und stratigraphische Bedeutung erlangt. Erwähnenswert ist noch ein schlecht erhaltenes großes Exemplar von C. intermedius von Ölbronn, das aus den 2,05 grauen dol. Kalken, dem sogen. „unteren Gelben", unter der Region der Hauptterebratelbank stammt, worauf sofort die kalkige Entwicklung der Schichten beginnt. Somit kommen C. intermedius und die große Form von C. nodosus in den Kalken unter der Haupt-Terebratelbank n e b e n e i n a n d e r vor und charakterisieren die z. Tl. überaus reichen Lagen blauer und kristalliner Bänke mit Myophorien und großen Gervillien socialis und schwach entwickelter Mergelschieferbänken des obersten Nodosus-Kalks im mittleren Württemberg als H o r i z o n t d e s C e r a t i t e s i n t e r m e d i u s oder als G e r v i l l i e n k a l k. Diese Abteilung wurde von G. Wagner als oberster Nodosus-Kalk in seinem fränkischen Normalprofil des oberen Hauptmuschelkalks unter den Semipartiten-Schichten abgeschieden, und sie erreicht auch im mittleren Württemberg eine selbständige Stellung insoweit, als die oberste und unterste Grenze durch die Dolomitfacies in südlichen Gebieten nicht vollständig verwischt wird, und Ceratites intermedius auch im oberen Gäu von M. Schmid (Erl. z u. Bl. Nagold 1 : 25000) in diesem Horizont noch gefunden wurde. Kalkreiche kompakte Schichten gewinnen über den plattigen Nodosus-Kalken am mittleren wie am untern Neckar und im Elsenzgebiet entschieden die Oberhand; Mergelschiefer- und Knauerbänke treten nur noch vereinzelt auf.

Für die Charakterisierung der oberen Schichten des Hauptmuschelkalks sei die Einteilung zugrunde gelegt, wie sie Koken in der Beschreibung der Spezialkarte von Kochendorf gibt, und wie sie für G. Wagner für die Aufstellung des fränkischen Normalprofils vorbildlich war. Die Terebratelkalkregion, zwischen Hauptterebratelbank und Oberer Terebratelbank gelegen, schließen sich in der massigen kalkigen Ausbildung dem Gervillienkalk eng an; besonders die 6 Bänke der Hauptterebratelregion sind durch ihren Reichtum an Terebratula vulgaris (in der Sinsheimer Gegend und bei Richen-Ittlingen im oberen Elsenztal) und durch ihre massige kalkige Entwicklung deutlich markierte Horizonte im Vertikalaufbau der Schichten. Mit diesen Bänken setzen die Grenzschichten des Hauptmuschelkalks ein, eingeleitet durch eine tonige oder mergelig-schiefrigen Entwicklung, die an Bairdien und Estherien an manchen Aufschlüssen sehr reichhaltig sind; in den liegendsten Schichten dieses oft 2 m mächtigen Bairdientons sind dünne Blaubänkchen eingebettet, die nach S gegen das mittlere Neckarbecken und nach SW gegen den Schwarzwald die tonigen Schichten ganz verdrängen. Über ihnen lagern die Glaukonitkalke als dichte ca. 20 bis 30 cm dicke Bänke mit dünnen Mergellagen, die zur Lettenkohlengrenze mit hartem, splittrigem glaukonitreichen Kalk abschließen und mancherlei Fossilien einschließen: Trigonodus Sandbergeri Alb., Myophoria Goldfussi Alb., Myophoria laevigata Alb., Gervillia subcostata Gldf. etc. Die Grenze der obersten Bänke zur Lettenkohle ist überall, allerdings an manchen Aufschlüssen verschieden ausgebildet, durch ein Bonebed mit Fischresten, Glaukonitkörnchen, Schuppen, Zähnchen angedeutet, über welchem die Mergelschieferausbildung der untern Lettenkohlenschichten beginnen als eine in ihrem untern und oberen Horizont dem Hauptmuschelkalk paläontologisch und lithologisch verwandte Stufe der germanischen Trias. Auf die faziell verschiedene Ausbildung im mittleren Württemberg im Ver-

hältnis zur schiefertonigen und kalkigen am untern Neckar wurde früher schon kurz hingewiesen. Die starke tonige Facies weicht einer kalkigen, so daß es mit Schwierigkeiten verbunden ist, gleichzeitige Bildungen bei Lauffen, Besigheim, Gochsheim, Bretten, Bruchsal mit denen der „Kochendorfer Facies“ (Georg Wagner, Nagold) zu identifizieren. Der für die Kochendorfer-Sinsheimer Gegend wichtige Horizont des Bairdientones ist bei Lauffen kalkig ausgebildet. Der Glaukonitkalk ist als oberste Schicht die an Mächtigkeit konstanteste. Weiter nach S schwindet die Schichtenmächtigkeit der oberen Semipartitus-Schichten allmählich. Der Bairdienton keilt aus, und von den höherliegenden Gekrösekalken bleibt eine Gekrösekalklage mit wenig Mergelschiefer als Äquivalent der untern Bairdienkalke.

Bevor jedoch eine allgemeine von N bis S durchgehende Einteilung der Schichten des Ceratitenkalks aufgestellt werden kann, muß zuerst die Stellung der Schwieberdinger Schichten (Stettner) endgültig festgelegt werden.

Profil 11.

Ges.-Profil Wimpfen-Hassmersheim.

1. Wimpfen: Winterberg-W.

ca. 12,0 m	Lettenkohle	
0,05 m	Bonebed mit Glaukonit, dol.	
0,70 m	Glaukonitkalk, rotbraun, außen stark dolom.	
0,40 m	Blaue Splitterbank unten: 0,10 m Myoph. Goldf. Breccie	4,30
0,70 m	massige Blaubank, unten Lumachelle	
0,45 m	massige blaukrist. Bank	
1,05 m	schwarzgraue Schiefer	
0,60 m	schwarzgraue Schiefer mit einigen Plättchen	
0,55 m	schiefrige Knauerbänke, obere Terebratelbank OT. Ter. vulg. spärlich	
0,75 m	blaukrist. Bank, oben: Lumachelle, an den Schichtflächen rot unten: Lumachelle, die sehr an Sphär. erinnert	3,20

0,25 m graublaue Mergelschieferbank
0,80 m etwas mergel. well. komp. Blaukalkplatten
0,30 m gelblich verw. sonst schwarzgraue Mergelbank
0,25 m gelber und schwarzer Schiefer
0,30 m 2 krist. Bänke: 00 Ter. vulg., Hauptterebratelbank
HT. „Randsteine“ } 3,20

0,30 m gelbe Mergelbank, unten: 0,20 schwarze Schiefer
2,70 m mergel. komp. flachwell. krist. und blaue Kalke
0,30 m mergel. Knauerbank
0,25 m blaukrist. Lumachellenbank
0,60 m flachv. und ebenfl. schiefr. Blaukalke
0,40 m 2 dichte, rauchschw. Blaukalkbänke
0,30 m gelbe Mergelbank mit wenig Plättchen } 4,85 (0,70)

1,40 m Blaubänke mit 00 Lumachelle

— . —

verdeckt KT
noch ca. 2 m Blaukalk: Wulstkalke
0,60 m Schiefer, blau
0,60 m wulstige Blaukalke
ca. 0,50 m Schiefer TH
0,70 m wulst. well. gesch. Blauplatten
ca. 0,20 m graue Mergelschiefer } 6 m

Unaufgeschlossen: 5,40 m.

cf. **Profil Nodosus-Kalk Hassmersheim O.**

Ober Nodosus-Kalk 7,25
bei Hassmersheim
Cycloides-Bank auf H.K.: 1,70 } 2,70 m
0,30 m graue dünnbl. u. Schiefer
2,30 m Mergelschiefer, rauchgraue u. krist. Brockelkalke
0,15 m krist. Bank
0,30 m schiefr. Knauerbank mit C. nodosus
0,10 m krist. Bank
1,80 m schiefr. dünn- u. dickpl. Brockelkalke
0,25 m 2 blaukrist. Lumachellenbänke

0,50 m	Schieferhorizont mit Plättchen	
1,15 m	mergel. Brockelkalk Gerv. soc.	
0,20 m	krist. Lumachellenbank	
1,0 m	mergelsch. knaurige Brockelkalke Myacites mux.	
	cf. Heinsheim	
1,00 m	schiefr. knaurige unebenfl. Brockelkalke	
0,30 m	2 hellgraue krist. Bänke	
0,60 m	schiefr. ebenfl. blaue u. krist. Bänke, 00 Gerv. soc.	
0,70 m	Schieferbank mit einzelnen Plättchen u. Knauern	
0,35 m	massige Blaubank, Lage dichten und krist. Kalkes 2 mal wechselnd	
0,35 m	schwarze Schiefer mit wenig Plättchen 2 C. compr.	
0,15 m	krist. Bank	
0,70 m	wulstige schiefrige Knauerbank	
0,15 m	krist. Lumachellenbank Ter. vulg.	
0,55 m	schiefrige ebenfl. Brockelkalke	11,90 m

Trochitenkalk.

Fränkische Grenzschichten:	4,30 m
Terebratelkalk:	3,20 m
O. N.K.:	ca. 24,00 m
Cycloides-Bank:	2,70 m
U. N.K.:	ca. 20—22,00 m
Trochitenkalk:	49,50 m
Hühnerberg:	95,60 m

Profil 12.

Ceratitenkalk Talheim—Lauffen.

3,30 m	Lettenkohle	
0,60 m	harte drusige Dolomite	2,85
0,50 m	Blaubank	
0,15 m	gelber Mergelkalk	
0,70 m	Lumachellenbank	
0,60 m	blaukrist. Kalk	
0,30 m	mergel. Plattenkalke	

0,20 m	Lumachellenbank, Obere Ter.B.	
1,35 m	komp. well., oft dünnsch. Blaukalke	
0,60 m	komp. well. Blaukalke	
0,60 m	Dol.-Kalk	
0,90 m	Dol.-Kalk außen: rötl. Dolomit	5,80
1,50—1,60 m	gelbe Dolomitbank	
0,15 m	gelbe Mergelbank „Kiesbank“	
0,50 m	silbergraue krist. Bank mit viel Ter. vulgaris, Hauptterebratelbank	
0,50 m	gelbe Mergelbank	
0,15 m	krist. Lumachellenbank	
0,90 m	komp. wulst. Blaukalke	
0,70 m	komp. Blaubank mit Lumachellen	
0,50 m	Mergelkalklagen	
1,40 m	komp. dickb. Blaukalke	
0,30 m	gelbe Mergelbank	
2,00 m	komp. Wulstkalke mit Lumachellen Ceratites intermedius	9,95
0,25 m	krist. Lumachellenbank 00 Gerv. socialis	
0,90 m	well. Blaukalkpl.	
0,60 m	schwarzgrauer Schiefer	
0,40 m	wulst. Blaukalke mit Lumachelle	
0,40 m	blaugrauer Schiefer	
0,70 m	wellige knorrige Blaukalke	
0,25 m	grauer Mergelschiefer	
0,85 m	wulst. Blaukalke	
0,80 m	3 blaukrist. u. 1 0,3 m graue Lumachellenbank	
2,20 m	komp. wulst. Blaukalke	
↑↓	cf. Lauffen a. Neckar	
2,50 m	komp. wulst. Blaukalke	
0,20 m	schwarzgrauer Schiefer	9.35
1,35 m	dünnpl. wulst. Blaukalke	
0,35 m	Schiefer mit Plättchen	
0,6 m	2—3 massige Blaubänke	
0,20 m	blaukrist. Bank	
2,50 m	schiefrige Wulstkalke 0,10—0,15 m Sohle 2,0 m bis zum Neckarspiegel	

Zusammenstellung:

Fränkische Grenzschichten:	2,85
Ter. Kalk:	5,80
Intermedius-Zone:	9,95
Nodosus typus-Zone:	9,35
	27,95 m

Profil 13.

Profil Marbach—Erdmannshausen.

1. Marbach—Aichgraben.

0,5—0,6 m	Schiefer		Lettenkohle
0,15 m	Blaukalk		
	Bonebed		
0,45 m	blauer Splitterkalk		0,45
	unten Lumachelle		
0,15 m	Blaukalk, wenig Ter. vulg.	OT	
	cf. Weiler z. Stein		
	verbunden mit		
0,35 m	oolith. Dol. Kalk		3,05
0,35 m	Dolomitischer Kalk		
2,20 m	gelber weicher Dolomit		
	unten Lumachelle	HT	
	cf. Weiler z. Stein—Birkachhof		
3,0 m	Dol. Kalke und Dolomite		
0,70 m	krist. Bank		
0,70 m	dichte Blaubank		
0,30 m	krist. Bank		
0,80 m	Lumachellenbank		
1,0 m	Dolomitische Knauerkalke		
1,30 m	ebenfl. Blaukalke mit Mergel		12,05
0,60 m	Knauerbank, kl. Ter.-Bank mit Ter. vulg. Gerv. socialis		
1,0 m	Well. Blaukalke		
0,30 m	Mergel mit Plättchen		
1,20 m	wulst. Blaukalke		
0,15 m	Mergel		
0,50 m	Lumachellenbank		

		cf. Erdmannshausen—Schotterwerk	
2,15	m	eisengraue Kornsteinbank	
1,60	m	massige dichte Blaubank	
0,70	m	mergel. Plattenkalke	
0,95	m	krist. Kalkbank	
3,0	m	flachwell. Blaukalke	
0,40	m	krist. Bänke	
↓		Marbach: Schillerhöhe	
4,50	m	schiefrige rauchgr. Blaukalke	21,10
0,15	m	krist. Bank	
1,0	m	Schiefer mit Brockeln	
0,25	m	grauer Schiefer	
		Häldenmühle Marbach	
0,30	m	hellgraukrist. Bank	
3,50	m	mergelsch. Plattenkalke	
2,10	m	schiefrige Brockelkalke mit 00 Schieferlagen	
0,25	m	krist. Bank mit Ter. cycloides	Cycloides-Bänke 1,40
0,25	m	knaurige Brockelbank mit viel Ter. cycloides	
0,35	m	schwarzgrauer Schiefer	
0,20	m	schiefrige Plattenkalke	
0,35	m	krist. Bank mit Ter. cycloides	
0,80	m	well. mergel. Brockelkalke	
0,30	m	krist. Bank	
2,0	m	mergelsch. Plattenkalke	
0,25	m	krist. Bank	
0,95	m	Schiefer mit Brockeln	
0,50	m	Dünnschiefr. Plattenkalke	
0,30	m	krist. Bank	
0,50	m	schiefrige Brockeln	
0,20	m	krist. Lumachellenbank, Pecten discites	11,25
0,65	m	Schiefer mit Brockeln	
0,35	m	2 krist. Bänke	
0,80	m	Schiefer mit ebenfl. Platten	
0,45	m	3 Splitterbänke mit Ter. vulg.	
0,45	m	mergelsch. Plattenkalke	
0,30	m	dichte Blaubank	
1,70	m	mergel. Plattenkalke	
0,50	m	krist. Bank	
0,25	m	Schiefer und Knauerbank	

↘ Trochitenkalk Steinheim 8,65 m

Profil 14.

Ges.-Profil Schwieberdingen.

Obere Partien Semsp. Zone u. Interm. Z.,
z. Tl. unaufgeschlossen!

1,50 m	dichter gelber Dolomit		
0,20 m	Dolomitsand		
1,0 m	feiner grauer Dolomit		
0,20 m	Dolomitsand Myoph. Goldf.		
1,20 m	massiger Dolomitfels		7.4
0,40 m	feiner Dolomitsand 00 Myoph.	Fossilhorizont	
0,35 m	gelber Steinmergel		
0,25 m	Dolomitsand und Myoph. Goldf.		
2,30 m	Dolomitbank		
1,40 m	flachw. Blaukalke mit 2 Lumachellen-Bänkchen		
0,30 m	mergel. ebenfl. Platten Gerv. socialis		
0,40 m	2 reiche Lumachellenbänke		
0,50 m	blaukrist. u. ebenfl. Blauplatten		
0,25 m	schiefrige Plattenkalke		
5,80 m	mergelschiefr. Plattenkalke		
0,40 m	2 Lumachellenbänke Gerv. soc.		16.3
0,70 m	wulstige Knauerbank		
0,15 m	krist. Lumachellenbänkchen		
0,50 m	mergelsch. Knauerpl.		
0,30 m	Lumachellenbank 00 Gerv.		
5,60 m	stark mergelsch. ebenfl. Plattenkalke mit Gerv. Platten		
	Cycloides-Bänke		
0,05 m	blaukrist. Lumachelle Ter. cycloides		
0,05 m	Schiefer		
0,10 m	Knauerbänkchen viel Ter. cycloides		
0,05 m	ebenflächiges Blaubänkchen		Cycloides-Bänke 1,70
0,30 m	Schieferhorizont		
↑ ↓	Am Schotterwerk!		
0,50 m	graue Schieferbank		
0,25 m	Lumachellenbank Ter. cycloides		
0,35 m	wulstige ebenfl. Blaukalke		
0,35 m	blaukrist. Lumachellenbank		

3,8 m	mergelsch. Plattenkalke	
0,15 m	krist. Bank Ceratites compressus	
1,30 m	dickschiefr. ebenfl. Plattenkalke	
0,70 m	3 krist. Lumachellenbänke	
0,30 m	Mergelschiefer	
0,20 m	krist. Bank	
0,70 m	mergelschiefr. Knauerbank	10,25
0,40 m	Blaubank	
0,20 m	Mergelschieferbank	
0,20 m	Lumachellenbank	
1,40 m	schiefrige Plattenkalke	
0,10 m	krist. Lumachelle	
0,50 m	komp. dünne u. dickpl. Blaukalke	
0,10 m	Mergelschiefer	

Trochiten-Kalk

Dolomitische Schichten	7,4
Nod. typus-Horizont	16,3
Cycloides-Bänke	1,7
Unterer Nod.-Kalk	10,25
Ges. M.:	35,65

Trochitenkalk 13,25 m

Profil 15.

Profil Leonberg.

Lettenkohle.

	Bonebed, Fischschuppen, Glaukonit.	0,2
0,20 m	klüftende Dol. Kalke	
0,25 m	blaukrist. wulst. verknetete Bank mit viel Lumachellen und Ter. vulg.	
	Obere Terebratelbank OT	
0,25—0,3 m	rostbraune Dolomitbank, oolithisch, mit Kieselgeröllen	Terebr.-K. 3,95
0,40 m	gelber zerreibl. Dol., etwas oolithisch	
0,45 m	gelber Dolomit	
0,40 m	graugelber harter Dolomit	
1,40 m	gelbe zerreibl. Dolomite	
0,6—0,70 m	harte graue Dol. Bank, einige Ter. vulg. 2 Streifen Lumachellen HT	

3,20 m	1,80 massige, klüftende Dol. 1,40 massige braungelbe, verwittert gelbe Dolomitbank	Gervillienkalk 8,55
0,20 m	dichte Blaubank	
0,35 m	gelbl. Dolomite mit blauen Schmitzen	
1,20 m	rötl. krist. Dolomite	
1,75 m	graue Dolomite, 3 Bänke durch Stylolithen verbunden	
0,40 m	gelbe Dolomitbank	
0,20 m	krist. Dolomit, viel Gerv., stark ausgelaugt, Myophorien	
0,25 m	gelber, oft schwarzbrauner Dolomitsand mit viel schlechterh. Schalen	
0,60 m	roter splittriger sandiger Dolomit mit Schalentrümmern	
0,40 m	Dolomit, roter grobs. Drusig	
1,90 m	3 dichte Blaubänke	ONK. 21,7
0,30 m	dichte rauchschwarze Lumachellenbank	
0,30 m	dichte und krist. reiche Lumachellenbank	
0,80 m	komp. wulst. Blaukalke	
0,30 m	dunkelrauchgraue dichte Blaubank	
0,10 m	schwarzgraues Schieferbänkchen	
0,40 m	komp. dichter Blaukalk	
0,60 m	2 blaukrist. Lumachellenbänke	
0,20 m	Schieferbänkchen auskeilend	
1,0 m	blaukrist. flachwellige Kalke	
0,30 m	reichh. Lumachellenbank	
2,10 m	rauchgraue Blaubänke	
4,45 m	komp. flachw. Blaukalke	
0,20 m	hellkrist. Bank	
2,30 m	wulstige Blaubänke	
0,40 m	2 krist. Bänke mit kleinen Ceratites. Innere Windung	
0,40 m	dünnblättrige Schieferlage	

2. Höfingen: Glemsmühle.

3,20 m	komp. flachwellige Plattenkalke	ONK. 21,7
2,20 m	mergelschiefr., ebenfl. Blaukalke, P. laevig., Gerv. socialis	

0,10 m	krist. Lumachelle	
0,05 m	Schiefer	
0,30 m	typisch verknetetes Knauerb. mit viel Terebratula cycloides	Cycloides-B. 1,70
0,10 m	ebenfl. dichte Blaukalkplatten	
0,20 m	grauer Mergelschiefer	
0,20 m	dünne und dicke ebenfl. Platten	
0,30 m	blaukrist. Bank mit Myoph. vulgaris	
0,35 m	komp. dichte rauchgraue Blaukalke mit C. compressus	
0,25 m	krist. Lumachellenbank	
↓	3. Schwieberdingen Schotterwerk.	
3,80 m	dickmergelsch., 0,05—0,10 m dicke ebenfl. Plattenk.	
0,15 m	krist. Bank mit C. compressus	
1,30 m	dickschiefrige, 0,05—0,10 m ebenfl. Plattenkalke	
0,70 m	3 krist. Lumachellenbänke	
0,30 m	Mergel mit Knauern	UNK. 10,60
0,20 m	blaukrist. Bank	
0,70 m	Mergelschieferbank mit Knauern	
0,40 m	massige knorrige Blaubank	
0,20 m	Mergelschieferbank	
0,20 m	krist. Lumachellenbank	
1,40 m	schiefrige ebenfl. knaur. Plattenkalke	
0,10 m	krist. Lumachellenbänkchen	
0,50 m	dünn- u. dickpl. Blauplatte	
0,10 m	Mergelschiefer	
	Trochitenkalk	
0,30 m	krist. Bank mit P. discites und Ter. vulg.	
0,35 m	mergellose wulst. Blaubänke	
0,25 m	Lumachellenbank	
0,15 m	scherb. schiefriges Knauerbänkchen	
0,30 m	massige Blaubank	Tr.-K. 13,25
0,20 m	mergelsch. plattige Knauerbank	
0,35 m	massige Blaubank	
0,70 m	wellige komp. Blaubank	
0,20 m	krist. Bank	
0,20 m	wulstiges Knauerbänkchen	
0,25 m	krist. Bank	

3,80 m	komp. well. Blaukalke	
0,25 m	krist. Bank	
0,10 m	Schieferbänkchen	
1,40 m	dünnwell. schiefrige Blaukalke	
0,30 m	2 krist. Bänke	
0,10 m	Mergelschiefer	Tr.-K.
0,45 m	2 krist. Lumachellenbänke	13,25
0,90 m	well. Blaubänke	
0,15 m	Trochitenbank, 00 Troch. Ter. vulg.	
1,75 m	komp. wulstige Blaukalke	
0,10 m	krist. Lumachellenbank	
0,70 m	komp. wulst. Blaukalke	

Profil 16.

Profil Dagersheim—Darmsheim.

2,50 m	gelbgraue Dolomite	
1,40 m	gelblicher Dolomitsand	
	2 Streifen Lumachellen Myoph. Goldfusci	
6,40 m	Dolomitfacies und zwar	
	4,60 m massige graugelbe Dolomite	
	1,20 m wulstige dünnschichtige Bänke, stark dolomitisiert, Gerv. soc.	
	0,60 m dickb. wulst. stark Dol. Kalke, an Außenfläche stark dol.; halbkreisförmige Dol.-Zonen mit geringen blauen Schmitzen cf. Darmsheim.	
0,50 m	massige dichte rauchgraue K. B.	
0,70 m	dicke wulstige knorrige blaukrist. Kalke mit viel Lumachellen, Gerv. soc. P. laevigatus	
2,00 m	wulstige dickbankige, oft knaurige Platten	
0,40 m	krist. Lumachellenbänke	
1,40 m	merge.. wulst. Brockelk., oft knaurig	
0,20 m	blaukrist. Kalk	
3,10 m	mergelschiefr. meist ebenflächige flachwell 0,05 bis 0,15 dicke Blauplatten	18,40
0,30 m	graue Mergelschieferbank	
0,30 m	rauchschwarze ebenfl. Blaukalke mit Gerv.platten in gzen. Bänken	
0,25 m	graukrist. Lumachellenbank	
2,90 m	dünnmergel. komp. flachwell. Platten mit Wulstfiguren auf Schichtfläche	

1,20 m	mergel. wellige, oft knaurige Brockelk., ebenfl. Platten mit runden Knollen wechselnd	18,50
0,20 m	krist. Bank	
0,70 m	knorrige Blaubänke	
0,95 m	dickschiefr. ebenfl. Platten	
0,20 m	krist. Bank	
3,20 m	dickwulst. plattige (0,10—0,2) flachwell. Brockelkalke	
	cf. Renningen—Kindelberg an der Sohle des Bruches.	
0,15 m	krist. Lumachellenbank	Cycloides-Bänke
0,30 m	dünnwell. blaue dichte Kalke	
0,10 m	krist. Bank; oft rötl. Schichtflächen mit spärlich Ter. cycloides	
0,30 m	Schieferhorizont mit 2 Platten	
0,55 m	komp. well. Blaukalke	
0,10 m	blauer Schiefer mit C. nod.	
0,20 m	krist. Lumachellenbank, P. discites große Ter. vulg. Saurierknochen	
2,00 m	dünnschiefr. flachwell. und ebenfl.	6,10
0,20 m	krist. Bank	
0,90 m	Schieferhorizont mit ebenfl. Platten	
0,30 m	2 krist. Lumachellenbänke	
2,70 m	mergelschiefrige dünnwell. Plattenkalke	
	Trochitenkalk	4,75
0,25 m	blaukrist. Bank	
0,35 m	well. dünnschichtige Knauerbank ohne Mergel	
0,25 m	krist. etwas oolithische Bank, verbunden mit	
0,60 m	komp. dichter Blaubank	
0,30 m	graue zähe Mergelbank	
2—3 m	wellige dichtgepackte Blaukalke	
	↘ cf. Malmsheim.	

Zusammenstellung:

2,50 m	gelbgraue Dolomite
1,40 m	gelblicher Dol.-Sand
6,40 m	Dolfacies:
18,50 m	Kalkfacies Oberer Nod.-K.
1,70 m	Cycloides-Bänke
6,10 m	U. N. K. = Unterer Nod.-K.
36,6 m	Ges. Mächtigkeit.

Profil 17.

Profil Backnang.

Blaubank 0,6—0,8 m Mergelschiefer	Lettenkohle		
	Bonebed		
0,40—0,50 m	dichte Blaubank		0,7
0,30 m	Dol. Kalk		
0,30 m	knauriger Dol. Kalk, wenig Ter. vulg. Obere Terebratelbank		
0,80 m	Dol. Bank		4,75
2,10 m	gelber Dolomit		
0,55 m	roter grobkörniger Dolomit	HT	
0,20 m	krist. Kalk		
0,80 m	gelber weicher Dolomit		
0,90 m	eisengraue Splitterbank		
0,90 m	rötl. Dol. Splitterbank		
0,70 m	grauer Dol. Kalk		
1,50 m	dickpl. Dol. Kalk		
0,60—0,70 m	Knauerkalk mit viel kl. Terebratula vulgaris, Gerv. Lima str. Kleine Terebratelbank	KT	8,45
1,0 m	wulst. Blaukalke		
0,80 m	„ „ u. krist. K.		
0,30 m	gelber Mergel	TH	
0,65 m	Knauerbank		
0,35 m	krist. Lumachellenbank		
1,20 m	well. Blaukalke		
0,50 m	2 krist. Bänke		
0,40 m	Knauerbänke		
0,80 m	krist. Lumachellenbank		
0,10 m	Mergel		
0,50 m	dichte Blaubank		ca. 20 m
1,20 m	komp. well. Blaukalke		
2,60 m	mergelige ebenfl. Plattenkalke		
0,60 m	krist. Bank		
0,60 m	mergel. ebenfl. Plattenkalke		
0,30 m	krist. Bank		
0,50 m	well. Blaukalke		

ca. 9—10 m	unaufgeschlossen	
	Dann Kirchberg a. Murr.	ca. 20 m
2,00 m	mergel. Plattenkalke	
0,20 m	krist. Bank mit Terebratula cycloides mit eigent. rötl. Schalenüberzug	
0,40 m	Mergel mit Knauerbänkchen	Cycloides-
0,20 m	krist. Kalk	B. 1,10
0,15 m	Kalkknauern	
0,15 m	krist. Bank Ter. cycloides	
0,50 m	Brockeln mit krist. Bänkchen	
2,00 m	massige Blaubänke	
0,40 m	Mergelschiefer mit Knauern	U.N.K.
3,00 m	komp. mergel. Plattenkalke	9,3
0,20 m	krist. Bank	
3,20 m	komp. wellige Brockelkalke mit wenig Mergellagen	
2,25 m	Trochitenkalk	
	Sohle!	

Profil 18.

Ges.-Profil: Cannstatt—Münster.

L.-K.: 10—12 m.

	Bonebed schwach, rotbräunlich.	
1,0 m	rotbr., dichte splittrige Dolomite, drusig, mit kl. Kalkspatkrist.	
	oben etwas oolithisch, und rötl. Sphäroc.	
1,50 m	„ockergelber" bröckeliger Dolomit	
1,0 m	dichter roter splittr. Dolomit Myoph. Goldf. Drusenräume, wie ausgel. Schalen	HT.
1,60 m	gelb verwitt. dichter braunroter Dol.	
0,70 m	dichte rotbraune Dolomite	Dolomit-
0,35 m	„ „ „	facies
1,50 m	gelbliche, zerreibl., bröckelnde Dolomite	7,55 m
1,20 m	dickbankige — 0,20 m dicke Blaukalke	
0,40 m	rötl. krist. Bank	
0,40 m	rötl. blaukrist. Bank	
0,55 m	massige, rauchgraue Blaubank	
0,80 m	eisengr. krist. Bank: Lumachellenbank	
0,80 m	komp. Blaubänke	

0,75 m	komp. dunkelrauchgraue Kalkb.		
1,10 m	graue krist. Lumachellenbank		
1,60 m	3—4 komp. ebenfl. blaukrist. mass. K.		
1,60 m	komp. flachwell. und ebenfl. Plattenkalke		
0,60 m	3—4 blaukrist. Bänke		
2,30 m	komp. dickpl. Brockelkalke		
	cf. Münster.		
0,50 m	rotkrist. Lumachellenbank		
0,70 m	dickb. Plattenkalke		
0,40 m	„eisengr." rötl. Lumachellenbank		
4,0 m	komp. meist ebenfl. oder flachw. Brockelkalke		
0,10 m	krist. Bank	Kalkfacies	
0,55 m	komp. ebenfl. (3—4) Bänke		
0,35 m	Mergelschieferbank		
0,15 m	krist. Bank		
0,50 m	verknetete knaur. Lumachellenbank, 2 C. nodosus		
1,20 m	mergelsch. ebenfl. Plattenkalke		
0,50 m	schiefrige knaur. Brockelnbank Myoc. musculoides, Gerv. soc., Corbulapl.		
0,80 m	dickschiefr. 0,05—0,15 m dicke Platten		
0,30 m	Mergelschieferbank, wenig dünne Pl.		
0,25 m	blaugraue Bank, auskeilend		
1,60 m	mergel. ebenfl. Plattenkalke		
0,50 m	eisengr. krist. Bank mit P. disc. Ter. cycloides und auf Schichtfl. 1 große T. vulg.	Cycloides-Bänke	
0,90 m	blaukrist. ebenfl. Lumachellenbank		
0,40 m	typisches Knauerb., verknetet, wenig Ter. vulg. var. cycloides		
0,50 m	2 krist. Lumachellenbänke, ebenfl. blaugrau	↓	2,30
0,90 m	komp., wulst. Blaukalke	UNK.	
0,30 m	grauer Ton, auskeilend		
0,35 m	blaukrist. Lumachellenbank		
2,50 m	komp. dickb., wellige dichte Platten		
0,50 m	blaukrist. Lumachellenbank		
		↓	4,55

Dolf.:	7,65 m	25,15
Kalkf.:	20,65 m	
Cycloides-B.:	2,30 m	
U. N.-K.:	4,55 etc.	

Profil 19.

Ges.-Profil Zuffenhausen—Mühlhausen a. N.

Lehm.

3,0 m graugelbe brockelige Dolomite
1,20 m harter klüftender, rotbrauner Dol.
4,20 mit kleinen Drusen

1,20 m schwarzbrauner, oft rötlicher, loser Dolomitsand, 00 Muschelschalen, Myoph. Goldfuesi, Saurierknochen

Fossil-Horizont.

1,80 m harter grauer Dolomit, oft nur stark Dol. Kalk

0,25 m dichte graue oder blaukrist. Lumachelle
an andern Stellen: Dolomitisch KT.

0,20 m gelbe Dol. Mergelbank: fest.

Dolomitfacies 7,65 m

0,70 m blaue Lumachellenbank
2,30 m massige blaugraue Bänke (3—4)
0,50 m ebenfl. dichte Platten, mit festen Tonl.
0,30 m gelbe dichte Dol. Mergelbank (fest), aus Tonplatten entstanden
0,85 m komp. flachwellige dichte Blaub.
2,90 m komp. well. Blaukalke, wenig feste Mergel
0,40 m blaukrist., dichte Bank, wenig Lumachelle
0,50 m krist. splittr. Bank mit algenart. Tonschmitzen Sphär.
1,80 m komp. dünnpl. Blaukalk
0,40—0,60 m „eisengraue" reiche Lumachellenb., oft in 2—3 Bänke gespalten
1,50 m komp. dichte rauchschwarze Kalkb.
0,50 m dichte rauchschw. u. graukrist. Lumachellenbank: 00 Lumachellen, P. discites
2,20 m komp. dünn- u. dickb., meist ebenfl. Blaukalke
0,40 m 2—3 blaukrist. Bänke
2,80—3,20 m komp. flachw. dichte, dichtgepackte Blaukalke
cf. Mühlhausen a. N. Mühle.
2,50 m 10—15 cm dicke ebenfl. mergel. Plattenk.
0,25 m dichte graue Bank

Kalkfacies

0,50 m Mergelbank mit ebenfl. u. knaurigen Plättchen bis 0,05 m dick

0,15 m	krist. Lumach.-B., viel T. cycloides	Cycloides-Bänke 2,0 m
0,30 m	mergel. wulstige Brockelkalke	
0,55 m	typische, fest wulst. verknetetes Knauerbänkchen mit dünnen Schieferlagen, mit runden knölligen Concretion. 00 Ter. cycloides	
0,30 m	gelbe Mergelschieferbank mit wenig dünnen Plättchen	
0,70 m	3—4 krist. Lumach.-Bänke mit Ter. vulg. var. cycloides im Gestein und auf Schichtfläche	
0,60 m	dickpl. ebenfl. u. wulst. Blaubank	UNK. 10,55 m
0,50 m	blaukrist. Lumachellenbank, P. discites, in Mächtigkeit und Beschaffenheit wechselnd	
3,50 m	komp. mergel. schiefrige 0,08—0,15 m dicke, flachwell. Blaukalkplatten	
0,15—0,20 m	blaukrist. Bank m. algenartigen Tonschmitzen	
0,15 m	Schieferbänkchen	
0,10 m	Knauerbänkchen	
0,25 m	reiche Lumachellenbank	
0,30 m	graubl. Mergelschiefer	
3,15 m	mergelsch. ebenfl. Brockelkalke, wellig geschichtet	
0,15 m	Mergelschiefer	
0,25 m	2 krist. Pflasterbänke	
1,0 m	dichschiefr. ebenfl. Plattenkalke	
0,45 m	starke Mergelbank m. dünnen ebenfl. Plattenkalken, C. nod. var. compressus	
0,40 m	1 blaukrist. Bank, kl. Ter. einz. Trochiten	
1,40 m	komp. flachw. Blaukalke	

Profil 20.

Profil Bretten.

1. Bretten—Tunnel.

3,50 m	Lettenkohle	
0,40—0,50 m	Blaubank	2 70
1,50 m	typ. Gekrösekalke	
0,30 m	dichte Blaubank	
0,20 m	Dol. Mergel mit Gekröselage	
0,25 m	komp. Blaubänke	

0,30 m	Knauerbank Ter. vulg. Ger. wenige	OT	
0,70 m	Sphärocodienhorizont, sehr reich		6,15
0,90 m	oolithische Blaubank		
1,20 m	rostbraune Dolomitbank		
1,20 m	mergel. well. Brockelk.		
0,30 m	dichte Blaubank		
0,55 m	gelbe Mergellagen mit Platten		
0,95—1,0 m	blaukrist. Lumachellenbank, Region der HT		
1,0 m	massige Blaubänke		Intermedius + O.Nodos.-Kalk ca. 29 m
1,5 m	gelbe Dolomite, „Seifenstein“		
0,70 m	rötl. glänz. Dolomitenbänke		
1,55 m	rötl. feinkörniger Dolomit 0,50 unten Lumachellen		
0,80 m	2 dichte Blaubänke		
2,0 m	wellige Blaukalke		
0,40 m	Lumachellenbank		
0,55 m	dichte Kalkplatten		
1,40 m	mergel. dickpl. Blaubänke		
0,45 m	blaukrist. Bank		
0,95 m	mergel. Knauerbank		
0,40 m	Blaubank		
0,30 m	Brockelbank		
0,50 m	dichte Blaukalkbänke		
1,20 m	mergel. Brockelkalke		
0,2 m	rauchgraue Bank		
1,20 m	mergel. Plattenkalke		
ca. 10—12 m	unaufgeschlossen		
↓	Rinklingen: S.		
2,0 m	schiefrig mergel. Brockeln		
0,45 m	Splitterbänke mit Ter. cycloides		Cycloides-B. 2,45
0,30 m	Knauerbänkchen, 00 Konkretionen		
0,10 m	krist. Bänkchen		
0,25 m	gelbe Schiefer mit C. nodosus		
0,15 m	krist. Bank mit wenig Ter. cycl.		
0,20 m	Kalkknauern und C. nodosus		
1,0 m	Schiefer und Brockeln		

0,20 m	krist. Bank	
0,55 m	mergelschiefr. Plattenkalke	
0,20 m	krist. Bank	
0,35 m	blaue und krist. Bänke	
0,20 m	Mergelschiefer mit Plättchen	
0,55 m	krist. Platten	
0,30 m	Mergelschiefer	
0,30 m	krist. Kalk	Unterer Nodosus-Kalk 9,95 m
1,80 m	mergelschiefr. Plattenkalke	
0,35 m	dichte Splitterbank	
0,70 m	mergelige Brockeln	
0,45 m	2 krist. Bänke	
0,60 m	mergel. Plattenkalke	
0,10 m	krist. Bank	
0,9 m	dickpl. Brockelkalke	
0,80 m	krist. Bank cf. Bretten S.	
1,60 m	mergelsch. Pattenkalke	
0,35 m	krist. Blaukalke mit 00 Pecten discites ↘ Trochitenkalk.	

Profil 21.

Profil Bruchsal.

1. Saalbach: Bruchsal Kalkwerk.

10,30 m	Lettenkohle	
0,70 m	rötlichgrauer sandiger Dol. mit Glaukonit, Fluidalstruktur	1,65
0,5—0,6 m	graue Dol. Gekrösekalke, wellig wulstig	
0,35 m	grauer glänzender Dolomit	
0,15—0,20 m	Knauerbänkchen	OT
1,50 m	grauer Dol. Kalk	5,25
0,65 m	glänzender Dolomit	
1,00 m	hellgr. glänzender Dolomit	
1,00 m	violett rötlicher Dolomit mit Lumachelle	
0,90 m	rötlicher Dol., 00 Lumachelle	HT

1,00 m	dicke graue Kalkbank		
0,10 m	Schiefer		
1,30 m	massige graue Kalke		
2,10 m	dickpl. Kalklagen mit festen Mergeln		
1,0 m	grauer sandiger Dol. Kalk		
0,40 m	Knauerbank		
1,20 m	grauer krist. Kalk	KT	
	mitten Lumachelle cf. Oelbronn		
0,30 m	dichter krist. Kalk		
	2. Bruchsal Reserve.		
3,00 m	mergel. Brockelkalke		
0,25 m	gelber Mergel		
0,30 m	dichte Blaubank		
	↕ cf. Saalbach.		
0,20 m	dichte Blaubank		
1,20 m	mergel. Brockelkalke		
0,60 m	dichte Blaukalke, oben: Lumachelle		ca. 27 m
0,50 m	mergel. Brockelkalke		
0,70 m	3 Lumachellenbänke		
2,0 m	schiefrige wulstige Blaukalke		
1,80 m	well. dickpl. Brockelkalke		
0,55 m	3 krist. Lumachellenbänke		
2,40 m	mergel. dickpl. Brockelkalke		
0,50 m	Blaubank mit Lumachelle		
0,25 m	lose Brockelbank		
0,25 m	dichte Blaubank		
0,90 m	mergel. ebenfl. Brockelkalke		
0,30 m	krist. Bank		
1,80 m	lose Mergellagen mit Knauern		
0,40 m	2 krist. Bänke		
1,00 m	lose Mergel mit Brockeln		
0,70 m	2 krist. hellgr. Bänke, die „dicke Bank" genannt		
0,30 m	↑ mergel. Brockelbank		
	↓ cf. Rinklingen.		
0,45 m	2 harte Splitterbänke mit kl. Ter.		Cycloides-Bank
0,30 m	Knauerbank schiefrig, mit 00 kleinen runden Konkretionen		

0,10 m krist. Bänkchen
0,25 m gelbe Schiefer mit 2 typ. C. nodosus
0,15 m blaue Bank
0,20 m Kalkknauern mit C. nodosus
1,00 m Schiefer mit Brockeln und Plättchen
} Cycloides-Bank

0,20 m krist. Bank

0,55 m schiefrige Brockelkalke
0,20 m graublaue krist. Bank

Gl. K.	1,65 m	1,65
HT.	0,90 m	
Ter. K.	4,15 m	5,25
OT.	0,20 m	
	6,90 m	
KT.	1,20 m	26,90
O. N.-K.	15,60 m	
TH.	3,20 m	
Cycl.	2,65 m	2,65
U. N.-K.	0,75 m	2,40
		46,85

Profil 22.

Gesamt-Profil Mundelsheim.

1. Mundelsheim—Ziegelhütte.

0,30—0,40 m typische Blaubank
0,60 m Lettenschiefer, Bonebedlage

0,20 m Bonebed und Glaukonitkalk
0,40 m Splitterbank Lumachelle, unten:
0,30 m muschelreicher Kalk Ter. vulg. — OT
0,65 m Sphärocodienkalk, 00 Sphär., unten Gervillien
0,75 m graue Kalke
1,0 m harte Kalke und Dolomitbank
0,85 m gelber Dolomit
0,45 m gelbe Mergelbank
0,60 m Muschelbank, reich HT.
0,55 m grauer Dol. Kalk
0,30 m grauer Dol. Mergelkalk
} Dolomitfacies 3,75 m
} 3,70
↓ 4,60

1,0 m massige Kalkbank
cf. Felsengärten—Hessigheim.
1,50 m graue und gelbl. dichte Kalkb., unten „Marmor" genannt — 3,35
1,05 m wohlgesch. Muschelbänke mit Lumachellen FH.
1,70 m Knauerfels
0,45 m gelbe Mergelschicht mit Tonkalkplatten — 1,90
0,45 m blaukrist. Bank
0,45 m wulst. Brockelkalke KT
2,90 m Brockelkalke und krist. Bänke
1,70 m Mergellagen mit dünnen Kalken TH
0,60 m graue krist. Bank
0,45 m Lumachellenbank
0,60 m Knauerbank
2,20 m mergel. ebenfl. Brockelkalke
0,30 m graue krist. Bank
0,30 m Brockelkalk
0,15 m graue krist. Bank
1,45 m mergel. ebenfl. Brockelkalke
0,85 m krist. Kalk — 6,90 m
6,30
21,0
ca. 14,10 m Nodosus-Platten
cf. Mundelsheim linkes Neckarufer.
ca. 3,00 m mergel. pl. Brockelkalke
NB.! Zu den 14,10 m eingerechnet
0,30 m krist. Bank
0,30 m graugelber Mergelschiefer
0,25 m 2 krist. Platten, voll mit T. vulg. var. cycloides
0,60 m mergel. dünnpl. Brockeln
0,30 m graue krist. Bank, 00 P. discites und kl. Ter. — Cycloides-Bänke 1,75
1,80 m mergel. wulstige, ebenfl. Tonkalke und knaurige Schieferbänkchen
0,20 m krist. Bank
ca. 8,00 m nicht aufgeschlossen, vom Rasen bewachsen
2,00 m schiefrige, dünnplattige dichte Brockelkalke bilden das Hangende des Trochitenkalks: — UN.-Kalk 12,00
0,20 m krist. Bank Trochitenkalk
1,50 m komp. wulst. Brockelkalke — Trochitenkalk

Stratigraphische Eingliederung der Schwieberdinger Schichte.

Gesamtprofil v. Schwieberdingen.

cf. Markgröningen—Oelmühle.

L. K. ca. 2,0 m

Bonebed	0,35	5,90
Ter. K.	5,55	
HT.—KT.	6,60 m	

1,50 m	dichter zerkl. Dolomit	Dolomitfacies 7,40 m
0,20 m	Dolomitsand	
1,0 m	feiner grauer Dolomit	
0,20 m	Dolomitsand Myoph. Goldf.	
1,20 m	Dolomit, massiger Fels	
0,40 m	feiner Dolomitsand, 00 Muschelschalen, gelber Steinmergel	
0,35 m	1 m Fossilhorizont	
0,25 m	Dolomitsand und Myoph. Goldf.	
2,30 m	Dolomitenbank	
1,40 m	mergel. flachw. dünn- und dickwulstige Blaubänkchen 2 Lumachellenbänkchen	Kalkfacies 16,30
0,30 m	mergelige etwas ebenfl. Platten, Gerv. soc., ziemlich 00	
0,40 m	2 reiche Lumachellenbänke	
0,50 m	flachw. blaukrist. und ebenfl. Blauplatten	
0,25 m	flachw. gz. dünnpl. schiefrige Brockelkalke	
5,80 m	mergelschiefrig wulstige, dick- u. dünnw. Brockelkalke	
0,40 m	2 Lumachellenbänke, Gerv. soc., Ter.	
0,70 m	kompakte wulst. Knauerbank, vereinzelte dünne Mergelschiefer	
0,15 m	krist. Lumachellenbänkchen	
0,50 m	mergelschiefr. Knauerpl., Schiefer vorherrschend	
0,30 m	Lumachellenbank, 00 Gerv. soc.	
5,60 m	stark mergelsch. ebenfl. dünne Plattenk. mit Gerv. soc. Platten	

Cycloides-Bänke.

0,05 m	dünne blaukrist. Lumach., oben T. vulg. var. cycl.	Cycloides-Bänke 1,70 m
0,05 m	Schieferlage	
0,10 m	typisches Knauerbänkchen, 00 T. cycloides	
0,05 m	blaues ebenfl. Blaubänkchen	
0,30 m	Schieferhorizont	
↑ ↓	NB. Bis hier am Hühnerberg aufgeschlossen. an Schotterwerk!	
0,50 m	graue Mergelbank, oft plattig sich sondernd	
0,25 m	krist. Lumachellenbank, T. cycl.	
0,35 m	wulstige, oft ebenfl. Blaukalke	
0,35 m	blaukrist. Lumachellenbank	
ca. 3,80 m	dickmergel. 0,05—0,1 dicke ebenfl. Pl. K.	U.Nod.K. 10,0 m
0,15 m	krist. Bank mit C. nod. var. compr.	
1,30 m	dickschiefr. 0,05—0,10 dicke ebenfl. Plattenkalke	
0,70 m	3 krist. Lumachellenbänke	
0,30 m	Mergelschieferbank mit Knauern	
0,20 m	blaukrist. Bank	
0,70 m	0,30 m Mergelschieferbank 0,40 m knaurige, wulstige Blaukalke	
0,40 m	massige knorrige Blaubank	
0,20 m	Mergelschieferbank	
0,20 m	krist. Lumachellenbank	
1,40 m	schiefrige ebenfl. und knaurige Blauplatten	
0,10 m	krist. Lumachellenbänkchen	
0,50 m	mehr komp. dünne und dickpl. Blauplatten	
0,10 m	Mergelschiefer	

darunter Trochitenkalk von 13,25 m Mächtigkeit

cf. 1. Markgröningen:

Bonebed:	Grenzschichten	0,55 ca.	
	Ter. Kalk	5,55	
			6,10 m
HT.—KT.			6,60
cf. Bissingen—Ziegelhütte: bis TH. incl.			2,40
2. Schwieberdingen v. TH. bis Cycl. ca.			16,30
	U. N.-K.		11,25
	Cycl.		1,70
			53,35

Bei der Verbreitung der Cycloides-Bänke im Strohgäu wurde darauf hingewiesen, daß durch Eisenbahnanschnitte und durch technische Anlagen im Glemstal mehrfach dieser Horizont aufgeschlossen wurde. Besonders am Schotterwerk Schwieberdingen sind ausgezeichnete Aufschlüsse geschaffen worden, deren hangende Schichten von der dolomitischen Region und deren liegende noch ca. 13 m vom Trochitenkalk freilegen. Da sie nur wenige Hundert Meter von der bekannten Fundstelle am Hühnerfeld entfernt zutage treten, mußte ein Vergleich der beiden Profile von dem trefflichen Leithorizont der Cycloides-Bänke aus beurteilt über das Niveau der Fossilschichten entscheiden. (cf. Profil Schotterwerk und Hühnerfeld Schwieberdingen.) Wie daraus hervorgeht, folgen auf die 0,55 m aufgeschlossenen Cycloides-Bänke an der Sohle des Hühnerfeldprofils die Schichten des oberen Nodosus-Kalks, durch eine Serie mergelschiefriger, dünner Plattenkalke eingeleitet, zunächst mit 5 bis 6 Lumachellenbänken, den nie fehlenden Begleitern der wulstigen und mergelschiefrigen Knauerbänkchen, in einem Wechsel, der überall in der Nachbarschaft in diesem Horizont zu erkennen ist. Nach oben schließt eine flachwellige Knauerbank die kalkige Entwicklung ab. Eine Lumachellenbank im Hangenden der Kalkschichten bildet den Übergang zur dolomitischen Region. Eine massige 2,30 m dicke Dolomitbank unterlagert die petrefaktenreichen, sandigen Schichten, deren Fossilien durch E. Philippi eine ausgezeichnete monographische Behandlung erfuhren. Die Mächtigkeit des Hauptfossilhorizonts beträgt ca. 1,0 m und gliedert sich in zwei dolomitische, sandige Schichten, deren obere große Myophorien und sehr viel Muschelbreccien, deren untere Myophorien und Schnecken enthält. Beide werden durch eine kristalline dolomitische Steinmergelbank mit Saurierresten getrennt. Ein massiger dolomitischer Fels deckt die weicheren Fossilschichten. Darüber setzt in derselben sandigen Entwicklung wie in der Hauptfossilschicht eine reiche

lose Muschelbank mit Myophorien, Gastropoden und Gervillien ein; sie wird von einem 1,20 m mächtigen, grauen, grobkristallinen Dolomit abgelöst, worauf die noch anstehenden jüngsten Schichten, einige mächtige Dolomitbänke mit einem Gastropodenbänkchen, den Stirnrand bilden. Die dolomitischen Schichten enthalten somit zwei paläontologisch wichtige Lagen:

1. die oberen Fossilschichten,
2. die untere Hauptfossilschicht.

Durch ihren Petrefaktenreichtum berühmt, sind sie schon oft auch Gegenstand lithogenetischer Betrachtung gewesen. Eine ähnliche Ausbildung weisen ausgelaugte Schichten (in Ditzingen) derselben Gesteinsserie auf. Stettner setzt die geschilderten weichen und festen Dolomiten des südlichen Strohgäus in den Trigonodus-Dolomit. Die Grenzbänke Stettners (2,45 m) sind im Mettertal bei Sachsenheim und Metterzimmern, im Enzgebiet bei Bissingen, Bietigheim (Aurain) und Markgröningen einer besseren Eingliederung zugänglich, da in ihnen 2 Horizonte, die obere Terebratulabank und der sie unmittelbar unterlagernde Sphärocodienkalk, in typischer Entwicklung auftreten.

Zunächst gilt es, die Schwieberdinger Schichten am Hühnerfeld auf ihre Zugehörigkeit zur dolomitischen Region zu prüfen. Aus den beiden Profilen und deren Mächtigkeit geht hervor, daß die Dolomitenentwicklung am Hühnerberg 16,3 m, am Schotterwerk 16,90 m über der Grenzbank der Cycloides-Schichten beginnt. Das Auftreten der letzteren wurde früher ganz übersehen, und so erklären sich auch die verschiedensten Ansichten über den geologischen Horizont der fraglichen Schichten. Nach den Mächtigkeitsverhältnissen der oberen Ceratiten-Schichten über der Cycloides-Bank zu schließen, müßten die Dolomite in höheren Horizonten einsetzen. Es erhöht die Wahrscheinlichkeit, daß hier entweder ein ganz abnormes und isoliertes Vorkommen von Dolomitentwicklung vorliegt, oder daß die fossilreichen Ein-

schlüsse tatsächlich einem tieferen Horizont angehören, als in welchen sie bisher eingereiht wurden. Die Mächtigkeit der kalkigen Zwischenschichten zwischen den Cycloides-Bänken und der Dolomitregion beträgt 16 bis 17 m, wobei Schwankungen nicht ausgeschlossen sind. Beim Schwieberdinger Aufschluß war von Anfang an die Beurteilung des stratigraphischen Horizonts von überliegenden Leitschichten aus insofern mit Schwierigkeiten verknüpft, als Grenzaufschlüsse zur Lettenkohle in unmittelbarer Nähe fehlen und die Dolomite des Hangenden in Kulturboden übergehen. Eine ähnliche Reichhaltigkeit an spezifischen Fossilien war bisher in der ganzen Umgegend nicht bekannt; die Fauna konnte ebenfalls keine sicheren stratigraphischen Anhaltspunkte liefern, weil in höheren Schichten manche der vorhandenen Fossilien oft in Fülle auftreten und sie nirgends auf einen vertikal engbegrenzten Raum beschränkt sind, sondern meistens schon in tieferem Niveau einsetzen und als Faziesfossilien oder Lebensgemeinschaften solange anhalten, als günstige Bedingungen für ihre Erhaltung und Vermehrung existierten. So blieb nur der Weg übrig, von tieferen, wohl charakterisierten und horizontal weit verbreiteten Leitschichten, den Cycloides-Bänken, die stratigraphische Einordnung zu versuchen. Ein Vergleich mit benachbarten Aufschlüssen, z. B. mit Vaihingen a. Enz, läßt sofort erkennen, daß die vertikalen Abstände zur Dolomitfacies verschieden ausfallen müssen. Das Stettnersche Profil, zur Grundlage der Vergleichung gewählt, zeigt, daß nach den Schwieberdinger Verhältnissen die Dolomitentwicklung bei Vaihingen noch im oberen Horizont des Ceratites nodosus typ. einsetzen müßte. Da die Vertikalentwicklung innerhalb so geringer Entfernungen nur kleinen Veränderungen unterworfen ist, so bedeutet das Schwieberdinger Vorkommen ein Herabgreifen der Dolomitisierung bis tief in die oberen Nodosen-Schichten. Einer kalkigen Facies der letzteren bei Schwieberdingen von *16,30 m* steht eine solche bei Vaihingen von

22 m gegenüber, was einer größeren Mächtigkeit (von ca. 6 m) von Dolomitentwicklung bei Schwieberdingen entspricht. Dem Schwieberdinger Profil gemäß wären die Fossilschichten teils der untern Grenze des Ceratites-Intermedius-Horizonts teils der Obergrenze vom Ceratites nodosus typ. Niveau einzureihen, während die 2,30 m mächtigen liegenden Dolomitbänke faziell die kalkigen Schichten der oberen Nodosen-Schichten vertreten müßten. Daß solche Erscheinungen häufig vorkommen, beweist das Auftreten der Dolomitfacies in viel tieferen Horizonten des oberen Nodosus-Kalks am oberen Neckar. Die Mächtigkeit des Dolomits wächst auf Kosten der Nodosen-Schichten. In seiner Zuteilung der Schwieberdinger Schichten zum Intermedius-Horizont hat Stettner (Württ. Jahresh. 1905 S. 217) im allgemeinen Recht, wenn n u r die Ober- und Mittelregion derselben ihm eingereiht, die unteren fossilreichen Lagen aber der oberen Grenze der typischen Nodosenkalke zugeteilt werden. Als das beste Vergleichsprofil ist das Höfingen-Leonberger wegen seiner Lückenlosigkeit zu betrachten; weil es die Vertikalentwicklung der Dolomit- und Kalkfacies von den Cycloides-Bänken aus klar zur Anschauung bringt. Von letzteren ausgehend folgt zunächst eine ähnliche Gesteinsserie mergelschiefrig-dünnplattiger Nodosen-Platten von 5,4 bis 5,5 m Mächtigkeit wie im Hühnerfeld, sodann ein zweiter Komplex ähnlich entwickelter Brockelkalke, der mit Ton.- und kristallinen Lumachellenbänken eingeleitet und oben begrenzt wird. Die Oberregion der Kalkfacies mit massig entwickelten wulstigen Blaukalken und reichhaltigen Lumachellenbänken schließt die kalkigen oberen Nodosen-Schichten gegen den Dolomit ab und gestattet eine zusammenhängende Parallelisierung entsprechender Bänke bei Schwieberdingen. Ein Blick auf die Profilserie Lauffen-Dagersheim überzeugt mehr von der Gleichartigkeit der Schichtenentwicklung als weitere Ausführungen. Und wenn die Hauptfossilschicht im vertikalen

Aufbau nach dem Leonberger Profil zwischen die beiden je 0,60 m dicken Lumachellenbänke zu liegen kommt, so kann man sich der Tatsache kaum verschließen, daß diese reichhaltigen kristallinen Schichten das Material zum Fossilhorizont geliefert haben. Und wenn selbst in Leonberg noch 1,90 m mächtige Blaukalke bis zum Beginn der weichen, lockeren Dolomite die Kalkfacies noch vertreten, und darüber rote, drusige dolomitische Bänkchen und schwarzbraune Dolomitsande mit sehr vielen Schalentrümmern folgen, so ist erst mit Recht anzunehmen, daß diese Leonberger Schichten als Äquivalente der reicheren Schwieberdinger Fossilhorizonte mit folgender Übereinstimmung zu betrachten sind, daß die obere Fossilschichten mit den dolomitisch-sandigen Schalentrümmerresten, der 1,20 m massige Dolomitfels mit den 1,90 m dicken Blaukalken, die Hauptfossilschicht mit den beiden reichen Lumachellen korrespondieren. In Darmsheim greift die Dolomitfacies tiefer, als in Leonberg; sie erreicht aber nicht die Schwieberdinger Entwicklung. Wird die Grenze zwischen Ceratites nodosus typ. und Ceratites intermedius unterhalb der tonigen Schichten (Tonhorizont) am mittleren Neckar auf Grund der Funde bei Markgröningen und bei Vaihingen-Enz und Talheim (nach Stettner) gezogen, so bestätigt sich, daß die Hauptfossilschicht in den oberen Nodosus typ.-Horizont fällt, die obere in die Region der tonigen Brockelkalke, die in Lauffen und Markgröningen Ceratites intermedius einschließen. Daraus folgt, daß die Schwieberdinger Schichten nur eine ganz beschränkte lokale Bedeutung besitzen, und daß ihre gleichzeitigen Bildungen in kalkigen Sedimenten des mittleren oder in dolomitischen Schichten des oberen Neckars zu suchen sind. Inwieweit ferner die losen Dolomitsandlagen bei Zuffenhausen (cf. Profilserie der Dolomitischen Region) von Ditzingen, Gebersheim und andern Orten des Strohgäus mit den Fossilschichten übereinstimmen, ob sie mit der oberen oder mit der Hauptfossilbank ident sind, wird

später zu erörtern sein. Aus den Vergleichsprofilen geht hervor, daß ihre stratigraphische Eingliederung nach dem typischen Vorkommen in Schwieberdingen in ein tieferes geologisches Niveau zu erfolgen hat, als von jeher angenommen wurde. Nach Stettner (Württ. Jahresh. 1905, 217) „gehören die Schichten unter dem ‚Wilden' zum Horizont des Ceratites intermedius. In demselben kommen im Enzgebiet die kleinen Nodosen noch ebenso vor wie am untern Neckar, wie das z. B. auch der Fund des C. nodosus var. densinodosus und vielleicht eines Ceratiten, von dem Philippi annimmt, daß er wohl aus tieferen Lagen stamme und nur zufällig unter die Schwieberdinger Fossilien gekommen sein könnte, beweist. Die eigentliche Schwieberdinger Fossilschicht von annähernd 1 m Mächtigkeit gehört der Mittelregion des Cer. intermedius an". Im Profil Bietigheim fällt eine 1,10 m dicke, eisengraue, massige Lumachellenbank unter mergelschiefrigen Brockelkalken besonders auf. Der ganze Habitus der Schichtenentwicklung, der Aufeinanderfolge ebenflächiger Plattenkalke und kristalliner Bänke, läßt vermuten, daß die massigen fossilreichen Kornsteinbänke dieses Gebiets die kalkigen Äquivalente der Fossilschichten sind.

1,0 m 2 Lumachellenbänke = obere Fossilschicht
2,10 m mergel. Brockelk.
0,20 m krist. Lumachellenb. Gerv. soc.
0,65 m mergelige Brockelkalke } Hauptfossilschicht
1,10 m eisengraue Lumachellenbank

Auch beim Vergleich mit den Gesamtprofilen Marbach, Backnang, Besigheim, Mundelsheim, Zuffenhausen, Cannstatt, Enzweihingen, Lauffen a. N. bezeichnen mächtig entwickelte (0,5 bis 2,15 m) Kornstein- und Lumachellenbänke, die teils verbunden, teils nur durch Tonkalke oder Knauerbänke getrennt sind, die Äquivalente der dolomitischen und fossilreichen Schwieberdinger Schichten. Sie setzen fast überall in einer Höhenlage ein, wo die mergeligen dünnplattigen

Nodosen-Schichten aufhören und eine massige Kalkentwicklung an ihre Stelle tritt. Bei Lauffen sind 3 bis 4 verbundene Kornsteinbänke 2,50 m kompakten welligen Wulstkalken aufgesetzt und schließen den Horizont des Ceratites nodosus-typ. gegen die Tonregion der untern Intermedius-Schichten ab. Diese Beispiele ließen sich noch vermehren. Die Reihenprofile gewähren jedoch eine bessere Übersicht.

Fast alle älteren Autoren wie E. Fraas, Th. Engel, Philippi reihten die fossilreichen Schwieberdinger Schichten immer höheren Horizonten ein, wahrscheinlich allgemein von der abnormen Dolomitisierung beeinflußt, so daß sie bald in den Trigonodus-Dolomit (E. Fraas und Th. Engel), bald unter denselben gestellt wurden. Je mehr die Schichten mit entsprechenden anderer Gegenden verglichen wurden, destomehr machte sich die Tendenz bemerkbar, sie einem niederen Niveau zuzuweisen (Stettner, Mittelregion des C. intermedius). Nach Philippi zählt die 0,30 m Dolomitbank unter den weicheren Schwieberdinger Schichten noch zum Trigonodus-Dolomit, während unter ihr die Grenze zum Semipartiten-Niveau verläuft.“ Da der Trigonodus-Dolomit im Enz- und Mettertal dem Terebratelkalk einzuordnen und nach G. Wagner eine fazielle Vertretung der Region der Hauptterebratelbank ist, mit welcher nach unten die Semipartiten-Schichten gegen den Intermedius-Horizont abgegrenzt werden, so sind höchstens der fränkische Trigonodus-Kalk und Untere Semipartitus-Bänke nur in ihrer mittleren oder unteren Abteilung dem Trigonodus-Dolomit im mittleren Württemberg zuzurechnen. Der richtigen Deutung des berühmten Vorkommens am nächsten kam O. Fraas, ihr Entdecker, der die Schichten dem Nodosus-Horizont zuteilte. Philippi verlegt die Fossilhorizonte zwischen den Trigonodus-Dolomit im engern Sinn und das Semipartitus-Niveau. Die Fauna (Phil.) „nimmt also dasselbe Niveau ein, wie das reiche, sog. Muschelkalk-Bonebed von Crailsheim“; (v. Quenst.) das aber nach neueren Untersuchungen von

G. Wagner als Grenzbonebed zur Lettenkohle aufgefaßt wird, mit dem nach unten erst die „Fränkischen Grenzschichten“ als Glaukonit- und Gekrösekalk mit den Bairdienletten folgen, welch letztere Mergelschiefer im mittleren Württemberg infolge Auskeilens gegen S und SO kaum mehr vorkommen dürften. Wollte man diese Einreihung Philippis mit den Mächtigkeitsverhältnissen in den oberen Ceratiten-Schichten im mittleren Württemberg in Beziehung setzen, so resultierte mit der tatsächlichen Horizontierung auf der Grenze von den Intermedius- zu den Cerat. nodosus-Schichten verglichen eine Differenz von ca. 15,50 m, um die der Fossilhorizont zu hoch verlegt wurde. Ferner schreibt Philippi: „Wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Schwieberdinger fossilreichen Schichten durchaus den Habitus von Strandbildungen besitzen, so wird man wohl der Wahrheit am nächsten kommen, wenn man in ihnen Bildungen sieht, die in ihrem geologischen Alter und in ihrer Entstehung dem Crailsheimer Muschelkalkbonebed ungefähr äquivalent sind.“ Dagegen ist einzuwenden, daß eine Strandbildung inmitten normaler fossiler Meeressedimente undenkbar ist. Diese Ausbildungsweise kann nur einer allerdings mächtig wirkenden Auslaugung zugeschrieben werden, die zwar diesem Gebiet eigen ist, hier aber besonders kräftig skelettierend gewirkt hat. Wenn auf dem Wege der Auslaugung die Lumachellenbänke ihres Kalkgehalts beraubt wurden, und nur der bedeutend schwerer lösliche Dolomitsand mit den Schalenresten sich erhielt, so gewährt dieses exotische Vorkommen zugleich einen Einblick in die Reichhaltigkeit der Lumachellenbänke im oberen Nodosus-Kalk überhaupt, die durch die Freilegung ihrer Einschlüsse paläontologisch ein hohes Interesse beanspruchen und dem durch seine Fossilarmut verrufenen Nodosus-Kalk eine faunistisch bedeutsamere Stellung in den fossilführenden Horizonten des Hauptmuschelkalks zuweisen. Erwähnenswert ist an dieser Stelle das Urteil von M. Schmid (Blatt Nagold 1 : 25 000),

daß der Trigonodus-Dolomit nichts anderes als eine dolomitische Facies der kalkigen oder auch der tonigen Abteilung des oberen Muschelkalks sei. „Man darf erwarten, daß hier die Dolomitzone nicht nur die beiden Horizonte des Ceratites dorsoplanus und C. semipartitus, die man als obere Nodosen-Schichten oder Semipartiten-Schichten zusammenfaßt, begreift, sondern auch noch ein wenig in den darunterliegenden Horizont des Ceratites intermedius hineingreift.“ Es macht den Eindruck, daß die Mächtigkeit der dolomitischen Facies nach S nicht immer gleichmäßig auf Kosten der kalkigen Nodosen-Schichten anwächst, sondern daß alternierend Dolomit-Mulden mit kalkiger Ausbildungsweise innerhalb desselben geologischen Niveaus wechseln, und daß in Schwieberdingen eine ganz besonders große Auslaugungsmulde angenommen werden muß, um das gegenüber der nächsten Umgebung abnorme Verhalten der Dolomitentwicklung zu erklären. Schichten, die in Leonberg noch kalkig ausgebildet sind, haben in Schwieberdingen bereits dolomotische Entwicklung erfahren, so daß dem ersten Vorkommen gegenüber ein Tiefergreifen der dolomitischen Region um 6 m am Hühnerfeld festgestellt werden kann; während im allgemeinen mit der Dolomitentwicklung die Vorstellung verknüpft ist, daß mit dem Vordringen nach S die dolomitische Region stetig an Mächtigkeit gewinnt. Daß tatsächlich die verkieselten Lumachellenbänke faunistische Beziehungen zu den Fossilschichten des Hühnerbergs besitzen, ist in der Beschreibung von Bl. Altensteig (von M. Schmid) folgendermaßen berührt: „Den oberen Teil der Nodosen-Schichten bildet ein von verkieselten Lumachellen durchsetzter Kalk, der eine ziemlich artenreiche Fauna enthält, welche eine entschiedene Verwandtschaft mit dem berühmten Vorkommen am Hühnerfeld bei Schwieberdingen aufweist.“ Bei Cannstatt sind bereits alle Grenzbänke der Dolomitischen Region dolomitisch ausgebildet. Obgleich die Lettenkohlengrenze ausgezeichnet aufgeschlos-

sen ist, war eine Parallelisierung mit den Ausläufern der Fränkischen Grenzschichten, der oberen Terebratelbank oder mit dem Sphärocodienkalk trotz oolithischer Ausbildung desselben nicht mehr möglich. Die Dolomitfacies ist hier 7,65 m mächtig, 5,50 m in Endersbach, 11,40 m in Leonberg, bei Darmsheim aufgeschlossen 10,20 m, Nagold 12 m; die Mächtigkeit nimmt auf 50 km Entfernung (cf. Profilserie der Dol.-Region) Endersbach-Nagold um 7 m zu. Von N nach S verläuft die untere Grenze der Dolomitfacies mit der Entfernung vom mittleren Neckargebiet in verschieden geologischen Horizonten. Bei Vaihingen-Enz und im Mettertal, bei Bietigheim und Großingersheim fällt sie mit der Untergrenze der Hauptterebratelregion zusammen; bei Schwieberdingen (16,40 m) mit der Obergrenze des C. nodosus typ.-Horizonts; bei Leonberg im Intermedius-Niveau (11,40 m). Die obere Grenze der dolomitischen Entwicklung ist im Mettertal und bei Großingersheim und Bietigheim durch die Pseudoolithbank mit Sphärocodien markiert. Der Dolomitgehalt der Terebratelkalke ist zum ersten Mal in Lauffen-Talheim in auffälliger Weise vertreten über den Hauptterebratelbank, zunächst als 0,15 m gelbe Mergelbank, die von 1,50 bis 1,60 m dolomitischen Kalken überlagert wird. Bei Besigheim-Großingersheim greift die Dolomitfacies bereits in höhere Schichten bis ca. 1 m unter den Sphärocodienhorizont in derselben Ausbildung, wie sie weiter südlich bei Groß-Sachsenheim im Mettertal in Erscheinung tritt. Die dolomitische Ausbildung der Pseudoolithbank mit z. Tl. wohl ausgebildeten Sphärocodienknollen, die herauswittern, setzt bereits bei Bietigheim im Enztal ein und findet im ganzen Strohgäu in Markgröningen und Leonberg ihre Fortsetzung, immer höhere Schichten ergreifend, bis zur oberen Terebratelbank, die allerdings bei Leonberg wenige Fossilien einschließt, aber doch noch in typischer, kalkiger Entwicklung sich erhalten hat, während der ganze Terebratelkalk dolomitische Ausbildung aufweist. Deshalb ist es ein allgemeines

Verhalten der dolomitischen Facies, daß sie je weiter nach S auch immer höhere Horizonte ergreift, und nur durch geringmächtige Kalkbänke von den Lettenkohlenschiefern getrennt ist. Da der Glaukonitkalk bei Groß-Sachsenheim noch 0,6 m mächtig erhalten ist, bei Enzweihingen 0,30 m, bei Leonberg nur noch ca. 0,20 m, so ist anzunehmen, daß die fränkischen Grenzschichten südlich von Leonberg auskeilen, und daß von dieser Gegend an nach S hin nur die dolomitisch entwickelten Vertreter des Terebratelkalks als Trigonodus-Dolomit die Grenzbänke zur Lettenkohle repräsentieren, und diese dem südlichen Auskeilen folgend nur noch ca. 3,0 m mächtig sich am Aufbau der obersten dolomitischen Region beteiligen und nach unten durch eine harte graue Dolomitbank mit einigen Terebratula vulgaris in zwei Lumachellenstreifen, den Äquivalenten der Hauptterebratelbank, abschließen. Die Mächtigkeiten der dolomitischen Region nimmt vom untern und mittleren Neckar an gegen SW und W oft unvermittelt stark zu, was einige Zahlen beweisen mögen: Lauffen 1,20 m, Besigheim 2,25 m, Mettertal 3,20 m, Markgröningen 5,60 m, Schwieberdingen 16,40 m! Leonberg 11,40 m, Nagold 12 m; nach SO Besigheim 2,25 m, Marbach 2,55 m, Backnang 3,45 m; gegen W Gochsheim 2,0 m, Bruchsal 6,80 m. Diese Erscheinungen drängen unmittelbar zu der Vorstellung, daß innerhalb der dolomitischen Region die geringmächtigen Vorkommen von Lauffen, Besigheim, Marbach, Bretten, Gochsheim von einer Zone massiger Dolomitentwicklung südlich dieser etwa O-W verlaufenden Grenze zu trennen sind. Der schwäbische Anteil der Dolomitfacies im Strohgäu, im Enz- und Murrgebiet keilt in den Terebratelkalk im Randgebiet der schwäbisch-fränkischen Muschelkalkentwicklung in der vorgezeichneten O-W-Grenze ein, und doch besteht ein Zusammenhang mit der Nordschwarzwälder Randzone des badischen Gebiets durch die dolomitischen Bänke von Ölbronn, Kieselbronn-Bretten und Bruchsal, von denen die beiden ersten Vorkommen Ceratites

intermedius und Pemphix Sueurii lieferten. Die dolomitische Übergangszone verläuft zwischen Pfinz- und Saalbachtal, Enz-, Murr- und Zabertal, oder besser: es sind die Muschelkalkrandgebiete von Strom- und Heuchelberg. Die dolomitische Region in Elsaß-Lothringen entspricht den Bänken über den Terebratelkalken, und Bruchsal bildet mit 1,65 m mächtigen dolomitischen Glaukonit- oder Bairdienkalken den Übergang zu den linksrheinischen Gebieten, während noch ca. 4 m stark dolomitische Kalke dem Terebratelkalk gleichzusetzen sind, und zugleich aber durch das Vorherrschen der Dolomite und durch das gelegentliche Auftreten von Trigonodus Sandbergeri mit dem Trigonodus Dolomit des mittleren Enztals parallelisiert werden können. Die dolomitische Region des Reichslandes ist an höhere geologische Horizonte gebunden. Nach Benecke (Abh. z. geol. Spezialk. v. Elsaß-Lothr. I) leitet eine Terebratelbank zur dolomitischen Region über, die bis zu 5 m mächtig als feste dol. Kalke mit grauen Tonen im Wechsel entwickelt ist und den Grenzschichten des Muschelkalks am untern Neckar gleichgesetzt werden kann. Während diese durchaus tonig-kalkig entwickelt sind gegenüber den erstern, so stehen sie dadurch in demselben Verhältnis fazieller Verschiedenheit der Ausbildung wie die kalkigen Terebratel- und Intermedius-Schichten im Kraichgau und unteren Neckargebiet zu den dolomitischen des schwäbischen Randbeckens. Ob dieser Facieswechsel mit den Sedimentationsbedingungen in ursächlichem Zusammenhang steht, so daß hier tonig-kalkige Schichten, dort dolomitische zum Absatz gelangten, ist schwer zu entscheiden. Diese Erscheinung drängte dann zu der Vorstellung, daß eine Hebung des Untergrunds des Muschelkalkmeeres im S und SW zur Dorsoplanus-Zeit einsetzte und ein seichteres Becken schuf, und daß aber im fränk.-schwäbischen Hauptbecken die Bildungsbedingungen sich kaum veränderten und erst zur Zeit der fränkischen Grenzschichten in dem Maße anders wurden als im elsässi-

schen Randgebiet die Hebung stärker sich vollzog, und die Flachsee die Dolomitbildung begünstigte. Randgebiete und Zentralbecken innerhalb der schwäbisch-badischen Entwicklung dokumentieren sich zur Semipartitus- und Intermedius-Zeit als meeresprovinziell verschiedene Teile des Muschelkalkmeeres, das den natürlichen physikalischen, chemischen und biologischen Bildungsbedingungen gemäß, bald dolomitische, bald kalkige Sedimente anhäufte.

Normalprofil siehe Seite 84.

Normalprofil: Ceratitenschichten.

		Am untern Neckar Lettenkohle	Im mittl. Württemberg Lettenkohle		
Semipartitus-Schichten	Fränk. Grenzschichten 1,85—5,85 m	Grenzbonebed Glaukonit- und Gekrösekalk Bairdienton	Grenzbonebed Glaukonitkalk Gekrösekalklage	Fränk. Grenzschichten 0,20—1,85 m	Dolomitische Region
	Terebratelkalk 4,60—6,0 m	**Obere Terebratelbank** Sphärcodienkalk Blaukalke	**ObereTerebratelbank** Pseudolithbänke graue u. gelbe Dolomite mit Trig. Sandbergeri und Myophorien	Terebratelregion Trigonod. Dolomit Schwäb. Grenzschichten 3,0—4,60 m	
Obere Nodosen-Schichten	Intermedius-Zone 9—11 m	**kalkige Hauptterebratelbänke** Wulstkalke Lumachellenbänke mit Gero. socialis, Myoph. Goldfussi und kleinen Terebrateln Wulstkalke Tonhorizont	**Dolomitische Hauptterebratelbänke** Massige Dolomite Lumachellenbänke Blaukalke oder Massige Dolomite	Intermedius-Zone 7,5—9 m Schwieberdinger dol. Localfacies	Kalkregion der obern und untern Nodosen-Schichten
	Nodosus typ. Zone 18—20 m	Wulstkalke reichhaltige Lumachellenbänke mergelige Plattenkalke Tonhorizont	Wulstkalke mit Lumachellenbänken Mergelige Plattenkalke	Nodosus typ. Zone ca. 18 m	
	Cycloides-Bänke ca. 2,0 m	**Cycloides-Bänke**		Cycloides-Region	
Untere Nodosen-Schichten	Obere Compressus-Zone 12—22 m	Mergelschiefrige Plattenkalke mit Lumachellenbänken Tonhorizont mergelsch. Plattenk. mit Pecten discites-Pl. Tonhorizont mit Lumachellen	Mergelschiefrige Plattenkalke Mergelschiefer und Knauer ebenfl. Plattenkalke mit Lumachellen	Obere Compressus-Zone	

III. Bildungsschichte.

1. Marine und faunistische Verhältnisse.

Bei der Beurteilung des Muschelkalkmeeres darf nie außeracht gelassen werden, daß es nur als ein Randmeer des großen Mittelmeers der Triaszeit betrachtet werden kann, das in demselben Verhältnis stand wie z. B. die Ostsee zur Atlantis. Deshalb ist es einigermaßen berechtigt, die Bildungsbedingungen und die Sedimentationsverhältnisse ähnlicher Rand- oder Binnenmeere auf das Meer der Hauptmuschelkalkzeit zu übertragen. Die Serie der triadischen Schichten beginnt mit dem Buntsandstein. Zur Rötzeit machen sich zum ersten Mal entschieden marine Einflüsse geltend, und als seichtes Meer ziehen die Wasserwogen in die mesozoischen Niederungen ein. Im Wellengebirge zeigt die Fauna litorales Gepräge; allmählich erscheinen die Formen eines tieferen Meeres. Es entstehen Schichten mit Terebratuliden und Encrinus liliiformis. Und wenn heute rezente Brachiopoden mit Ausnahme weniger Arten als Tiere eines tieferen Wassers gekennzeichnet sind, wenn ferner von Crinoiden der Jetztzeit (Rhizocrinus bei 300 Fadentiefe, Hyocrinus der Challenger-Expedition) in über 2000 m leben, so trat zweifellos zur Muschelkalkzeit die Transgressionsbewegung in vertikaler Richtung dann ein, bevor die Formen eines tieferen Wassers erschienen. Wo aber wie im Trochitenkalk Terebratula vulgaris und Encrinus liliiformis zusammen mächtige Bänke erfüllen, dürfte diese Meerestiefe von ca. 2000 m für Binnenmeerverhältnisse zu hoch erscheinen, da recente Brachiopoden in 30 bis 150 Faden (54—240 m) vorkommen. Die Seichtwasserbildungen der Anhydritgruppe setzt seit der Bildung der Orbicularis-Schichten im oberen Wellenkalk entschieden eine Steigerung der negativen Bewegungen voraus. Der Anfang der positiven wird mit der Ablagerung petrefaktenarmer Mergel, Kalke und Dolomite eingeleitet, und mit dem Erscheinen

von verschiedenen Meeresbewohnern (cf. oberer mittl. M.-K. in Elsaß und am untern Neckar) tritt wiederum das Binnenmeer mit dem offenen Ozean in Verbindung, wodurch das Meerwasser seine normale Beschaffenheit wieder erlangt, wenn auch die Tiefenverhältnisse und mit ihnen lokal die Sedimente wechseln. Mit den untern Trochitenschichten erreicht das Meer fast eine Allgemeinverbreitung. Aus einem Seichtwasser des Mittleren Muschelkalks entsteht durch positive Bewegung ein Meer von fast ozeanischem Charakter mit Verhältnissen, wie sie überall in den heutigen Ozeanen auf die Küstenzonen der sie begrenzenden Kontinente und Inseln zu finden sind. Wenn auch nie der pelagische Charakter erreicht wurde, so stand doch das germanische Randmeer mit dem damaligen Weltmeer in so enger Fühlung, daß bald mit dem Auftreten größerer Wassertiefen die Bewohner des offenen Meeres sich den Existenzbedingungen anpassen konnten. Über der Basis der Hornsteinkalke stellen sich bald reichhaltige Trochitenbänke ein, deren Inhalt an Stielgliedern von Encrinus liliiformis durch Mazeration der Stengel und Kronen dadurch entstanden ist, daß sich die Trochiten in Kalkschlamm einbetteten, hier durch Verwesung den Kalk noch anreicherten und als kristalline spätige Kalksteine später auftauchten. Über der ersten Trochitenbank folgen in manchen Aufschlüssen die Myophorien- und Gervillien-Schichten mit Petrefakten, die allgemein als Tiere eines flachen Wassers angesehen werden. Doch ist anzunehmen, daß im Zentralgebiet der Trochitenkalkentwicklung die tiefsten Stellen des Randmeeres vorhanden waren, wo in größeren Senken, unberührt von Meeresströmungen und Wellenschlag, der feine Blauschlick zur Ablagerung gelangen mußte, und daß ebenfalls die bathymetrische Energie der Myophorien und Gervillien groß genug war, auch in tieferen Becken zur Entwicklung zu gelangen. Als Folge ihrer Lebenstätigkeit wurden mit tonigen Schichten alternierend die zahlreichen Petrefaktenplatten des Haßmers-

heimer Horizonts gebildet, und der Fossilreichtum ist der beste Beweis für die günstigen Bedingungen in schlammigem, schiefertonigem Untergrund. Die mächtigen Trochitenbänke der Mittelregion bezeichnen schon den Wendepunkt der ozeanischen Periode; denn nach wechselnden Trochitenkalken und reichen Lumachellen- und Brachiopodenbänken verschwinden die Encriniten allmählich gegen Pecten discites und Gervillien des Oberen Encrinus-Horizonts, bis sie in der Spiriferinabank neben Ceratites compressus fast als letzte Reste ihrer Gattung ein bescheidenes Dasein führten. Damit tritt endgültig eine negative Bewegung ein, deren Ursache nicht auf die Sedimentanhäufung allein zurückgeführt werden darf, aber wahrscheinlich in langsamer Hebung bestand. In der Nodosus-Zeit zeigen sich über den Ablagerungen des Trochitenkalk-Meeres sofort die Anzeichen eines seichteren Wassers: Zurücktreten der Tiere tieferer Meere und Tonentwicklung neben Plattenkalken. Diese Verhältnisse hielten noch lange an. Brachiopoden, besonders Terebratula vulgaris in fast allen Horizonten und Varietäten, finden sich bis zur Lettenkohle. Es ist nicht anzunehmen, daß diese Hebungsperiode der Entwicklung anderer Tiergeschlechter ungünstig war. Einzelne Arten wie Pecten discites, Corbula scheinen in ungeheurer Individuenzahl einzusetzen, oft mächtige Bänke füllend, denen im Fränkischen und in Thüringen diese Region ihren Namen verdankt. Die leitenden Ceratiten erscheinen mit der Unterregion, teils an kristalline, teils an mergelige Brockelkalke gebunden, die sich den mächtig entwickelten Schieferlagen des untern Neckars einschieben. Wo diese Fossilien dem Tongebirge weichen müssen, stellt sich eine spezifische Mergelschieferfauna ein mit Ostracoden und Foraminiferen, Lingula, die allgemein in seichterem Wasser existierten (cf. Profil Gundelsheim). Am untern Neckar überwiegt die Mergelschieferfacies, und bei Würzburg schalten sich über und unter der Cycloides-Bank mächtige Schieferhorizonte mit Lingula und Cythere ein.

Mit den Cycloides-Bänken im mittleren und nördlichen Württemberg ändert sich nicht nur der petrographische Charakter der tonigen untern Nodosus-Kalke, sondern Terebratula cycloides erfüllt als Vertreter eines tieferen Wassers einige kristalline Lumachellenbänke und gründete in ganz Schwaben, Franken und Thüringen Niederlassungen, wo sie zu größter Individuenzahl hindrängte, aber sofort wieder verschwand, um nur ganz vereinzelt in höheren Lumachellenbänken wieder zu erscheinen. In der Oberregion der Ceratitenkalke, wo Terebratula vulgaris in massenhaftem Auftreten und in wenigen bestimmten Bänken vorkommt, deren Entstehung günstige Lebensbedingungen des späteren Meeres bekunden, werden wohl die Verhältnisse der Intermedius-Zone weiter bestanden haben, worauf eine allgemein massige Gesteinsausbildung hinweist. Wieweit sich Ter. cycloides auf die Nachbargebiete erstreckt, ist nicht bekannt. Jedenfalls tritt sie z. B. im südlichen Württemberg nur noch an wenigen Stellen in typischer Entwicklung hervor. Über ihren Lagen setzen sich manche Fossilien des unteren Nodosus-Kalks fort. Da aber Gervillia, Dentalium, Anoplophora, Pecten discites, Anomia in ihren Knauer- und kristallinen Bänken zurücktreten, so ist anzunehmen, daß die Flachseebewohner auf jede positive Bewegung des Meeres reagierten und sich, den Verhältnissen des Untergrundes und des Wassers anpassend, auf die seichteren Randgebiete zurückzogen, ein Wandern der Meeresfauna, das zwar bei erwachsenen Tieren bedeutungslos ist, aber bei den Larvenformen durch aktive und passive Bewegung in ihrer Bedeutung nicht unterschätzt werden darf.

Mit den Schichten des oberen Nodosus-Kalks kommt ein neues faunistisches Element in die Tierwelt der Ceratiten-Schichten, Ceratites nodosus typ., zum ersten Male in den Bänken von Ter. cycloides vorkommend. Er erreicht eine Vertikalverbreitung von 20 bis 25 m, wobei er im Verlauf seiner Stammesentwicklung nur wenige Varietäten oder

Species hervorbringt, deren letzte, jüngste Vertreter Ceratites dorsoplanus und C. semipartitus die obersten Schichten bevölkert und gewöhnlich bestimmte Lager einzuhalten pflegt (E. Fraas, Bl. Neckarsulm). Der petrographische Wechsel in den obersten Nodosen-Schichten wird faunistisch durch die Zweischaler und Gastropoden etc. der Lumachellenbänke begründet, die in den blauen Zwischenkalken spärlich auftreten oder ganz fehlen können. Die fossilreichen Lagen, die in den Lumachellenkalken fest eingekittet sind, bedeuten einzelne Stufen der Anhäufung der früheren Meeresfauna, die, wie es scheint, an spezifische Lebensbedingungen gebunden, sich im Verhältnis zur ganzen Zeit der Vertikalentwicklung der Bänke nur flüchtige Niederlassungen schufen, wodurch das sprunghafte Auftreten derselben zu erklären ist. Wenn es gelingen sollte, durch eingehende paläontologische Untersuchungen außer den Faciesfossilien noch spezifische Formen zu isolieren, so wäre damit die Grundlage einer eingehenderen Gliederung des unteren und oberen Nodosuskalks geschaffen. Daß tatsächlich diese harten, oft verkieselten Bänke des obersten Niveaus von C. nodosustypus eine sehr interessante Fauna bergen, beweisen die Schwieberdinger Fossilschichten. Von 53 von Philippi aufgestellten Arten des dortigen Vorkommens finden sich neue Vertreter wie Myoconcha laevis, Trigonodus praeco, Tancredia, Beneckei, Leda Becki n. sp., Tretospira v. Alb. sp., Platychilina germanica n. sp., Nautilus suevicus n. sp., die, wie Philippi betont, stets als Einwanderer aus dem Weltmeer betrachtet wurden und im Binnenmeer eine etwas abweichende Entwicklungsrichtung eingeschlagen haben, weil sie doch nicht ohne weiteres mit den entsprechenden Species den alpinen Formen gleichgestellt werden können. Die Formen wurden bisher als dem Trigonodus-Dolomit oder Intermedius-Horizont zugehörig angesehen, die sich von denen des tieferen Hauptmuschelkalks nur durch neue an alpine erinnernde Arten unterscheiden. Nach ihrer neuen

geologischen Stellung sind sie tatsächlich als Formen des oberen Nodosus-typ.-Horizonts resp. des C. intermedius charakterisiert, wobei die Verwandtschaft mit alpinen Arten gleichwohl fortbesteht, bei welcher aber tiefere Regionen als Vergleichspartien anzusetzen sind. Nach Philippi kommen 25 von 53 Arten „bereits im oberen Muschelkalk vor". Er weist damit mittelbar nach jetziger Zuteilung darauf hin, daß die Fossilien auch noch in höheren Niveaus vorkommen. Die Schwieberdinger Fossilien sind spezifische obere Muschelkalkformen, die durch ihre gänzliche Freilegung von den sie umgebenden Kalk- und Dolomitteilchen eine eingehendere Bestimmung der Arten zuließen, die sowohl mit denen der Schaumkalkregion des Wellengebirges (26 von 53) als auch durch eine Anzahl neuer Arten mit der Fauna der alpinen Trias in Beziehung stehen und sich von den Einschlüssen der Fossilbänke im Nodosus- und Intermedius-Niveau nur wenig unterscheiden würden, wenn sie einer ebenso bequemen paläontologischen Untersuchung zugänglich wären wie die Schwieberdinger.

Mit der Änderung der Faciesverhältnisse ist eine Anreicherung von Arten und Individuen im Niveau der Schwieberdinger Schichten unverkennbar, und bald sind am unteren Neckar und im Elsenzgebiet Myophoria Goldfussi, Terebratula vulg., Myophoria vulgaris, Gervillia socialis von den Wulstkalken und den kristallinen Lumachellenbänken bis zu den reichen Terebratelkalken im Dorsoplanus-Niveau häufiger. Der Lettenkohlengrenze nahe finden sich in manchen Aufschlüssen Breccien von Myophoria Goldfussi, die bis zum Grenzdolomit der Lettenkohle (Bl. Mergentheim), nach E. E. Schmid (Jahrb. d. k. pr. L.-A. 1883) bis zum Gipskeuper neben andern Myophoria-Arten reicht; die somit vom Nodosus-Horizont eine einheitliche Vertikalverbreitung besitzt, ohne durch den petrographischen Wechsel oder durch besondere Oszillationen des Meeres beeinflußt zu werden. Es ist beachtenswert, daß die zur Dorsoplanus- und Inter-

medius-Zeit bestehenden tieferen Meeresteile einigen Schwankungen unterworfen waren, so daß als Zeichen des Seichtwassers in der Flachsee graue Schiefer mit Bairdien, Cythere und Estherien sich niederschlugen, obwohl dies nicht immer unmittelbar aus der Verbreitung der letzteren Fossilien geschlossen werden kann. Fast hat es den Anschein, als ob die Sedimentation eine Zeitlang im Beckeninnern allein kontinuierlich fortging, während in den Randbecken sich nur äußerst dünne, kalkige Äquivalente bildeten oder die Ablagerung auf ein Minimum infolge Mangels an Sedimentzufuhr oder starker Strömungen herabsank. Die jüngsten Schichten des oberen Muschelkalks verdanken ihre typischen Blaubänke mit echt mariner Fauna einem wachsenden, langsam vorrückenden Meer, das aber an der Grenze zur Lettenkohle im Glaukonitkalk Spuren terrigener Ablagerungen, den Glaukonit, einstreut. Mit der Bildung des an Knochen, Fischzähnen, Glaukonit und Coprolithen reichen Bonebeds über dem Glaukonit- oder Bairdienkalk beginnt für weite Strecken endgültig ein Flachmeer sich auszubilden, dessen Ablagerungen sich denen der obersten Strandzone eng anschließen, deren Brandungsschutt, grober Sand, Kies und Muschelreste auf wiederholte Aufarbeitungen hinweisen. Trigonodus Sandbergeri, der in den kalkigen Grenzbänken Frankens eine führende Stellung einnimmt, ist auch den obersten Bänken der dolomitischen Region im mittleren und südlichen Schwaben eingebettet. Trigonodus praeco ist dem obersten Nodosus-typ.-Horizont zuzuweisen.

Aus den bisherigen Ausführungen ist zu schließen, daß trotz der scheinbar sehr verschiedenartigen Ausbildungen des Hauptmuschelkalks die Bildungsgeschichte der einzelnen Horizonte als eine einheitliche aufzufassen ist mit der Vorstellung des mannigfaltigsten Wechsels auf einem verhältnismäßig beschränkten Gebiet. Glaukonitkalk und Bairdienschiefer sind die Vermittlung des zentralen Gebiets nach NO und SW, die dolomitische Region weist nach S und SO.

Diese sich engberührenden Gebiete des fränkischen und schwäbischen Beckens erhalten durch eine Übergangszone einen direkten Zusammenhang, eine Erscheinung, die aus den Meeresverhältnissen der beiden Gebieten resultiert, so daß das tieferangelegte schwäbisch-fränkische Hauptbecken und das flachere schwäbische Randbecken nur in Beziehung auf die Meerestiefe modifiziert waren. Das Hauptmuschelkalkmeer ist in der Bildungszeit seiner Absätze stets ein Randmeer, zuweilen vielleicht nur eine Flachsee geblieben, wo die Sedimentationsbedingungen lokal wechseln konnten entsprechend den Oszillationen des Wassers und den dadurch veränderten Tiefenverhältnissen im präformierten Becken oder entsprechend der Materialzufuhr durch Flüsse, Strömungen und Tierleben.

2. Gesteinsbildung.

Die Sedimente des Hauptmuschelkalks sind zweifellos mariner Natur; denn nirgends in der germanischen Trias findet man den mannigfachen Wechsel von Mergeln und Kalken, dolomitischen Mergeln und Dolomiten als gerade im klassischen Gebiet des „Kalksteins von Friedrichshall". Bei teilweise sehr beträchtlichen Schichten ist man weniger über den lithologischen Charakter erstaunt, als über die Ursachen der Entstehung solcher Kalkmassen. Überall, wo Kalke auftreten, sind sie in ihrer Bildung an ein reiches Organismenleben gebunden. Wie aber die Vorgänge der Kalkbildung im einzelnen folgen, ist noch wenig erforscht. G. Steinmann: Über Schalen- und Kalksteinbildung 1889 hat damit auf eine neue Tatsache hingewiesen. Nach ihm erfolgt die Abscheidung von Kalk ($CaCO_3$) durch Eiweißsubstanz aus Lösungen von Kalksalzen wie $CaSO_4$ und $CaCl_2$, die immer vorhanden sind, „ohne Zusatz von kohlensaurem Alkali" (Na_2CO_3, K_2CO_3 u. $(NH_4)_2CO_3$. Schwach alkalisches Eiweiß mit konzentriertem Calciumchlorid ($CaCl_2$) zersetzt, liefert nach kurzer Zeit kugelige Körper-

chen, die sich in Salzsäure unter Brausen lösen und einen organischen Rückstand hinterlassen. Nach Harting bilden sich neben kugeligen Calcosphäriten vielgestaltete Körper (Conostaten), die durch Zusammentreten der Calcosphärite sich niederschlagen, indem dieselben Produkte entstehen, wie wenn die Calciumsalze mit kohlensauren Alkalien zusammengebracht werden. Ferner bietet die Entstehung von Molluskenschalen, die oft typische kristalline Bänke erfüllen, für die Beurteilung der kalkigen Sedimente wichtige Hilfen. Außerdem zeigt ein Versuch mit Molluskenschleim und $CaCl_2$, daß aus den Massen viele Calcosphärite sich ausscheiden. Nach Steinmann vollziehen sich diese Vorgänge bei allen Vertretern der Wassermollusken wie Lamellibranchiern, Gastropoden, Cephalopoden. Die Bedeutung dieser gewonnenen Erkenntnis wird erst richtig gewürdigt, wenn man bedenkt, daß dieser Vorgang ununterbrochen in größtem Maße bei der Lebenstätigkeit und Verwesung der Meerestiere vor sich geht. Was nicht als mechanisches Sediment, als feine Flußtrübe dem Meer zugeführt wird, ist das Erzeugnis der organisierten Materie, sei es als ursprüngliche Hartgebilde von bestimmter Gestalt, sei es als zertrümmerte, zusammenhangslose Schalenstücke. Diese Tatsache scheint auch für die Dolomitbildung zu gelten. Versuche lehrten, daß Eiweiß ebenfalls auf $MgCl_2$ u. $MgSO_4$ aber schwächer wirkt als auf Kalksalze. Zwei im großen sich vollziehende Prozesse werden durch dieses Verhalten des Eiweißes der Erklärung näher gebracht, die Bildung der Kalkschalen und die Entstehung der marinen Kalksteine.

In den Hornsteinkalken der unteren Trochitenschichten (cf. Gundelsheim oder Mundelsheim) sind wenige Versteinerungen enthalten, so daß die Vorstellung organischer Mitwirkung fast hinfällig wird. Es ist jedoch anzunehmen, daß das wieder eindringende Meer massenhaft kalkreiche Schlamme mit sich führte, die sich zu einem dunkelrauchgrauen Kalkstein verfestigten, der beträchtliche

Mengen $CaCO_3$-Gehalt aufweist : (95% $CaCO_3$). Die Mergeltone des Haßmersheimer Horizonts, die plötzlich in die massige Kalke im Hangenden und Liegenden sich einschieben, sind als kalkarmer Blauschlick zu betrachten, der nur in beschränkten Gebieten zur Ausbildung gelangte. Die grobbankigen, oolithischen Kalksteine in den Randgebieten bei Pforzheim, Wiesloch etc. enthalten relativ reiche Fossilreste. Das frühere Tierleben besorgte die Kalkabscheidung, vielleicht mit Hilfe chemischer Niederschläge. Die mechanischen Sedimente der Ton- und Mergelbänke fehlen in diesen Gegenden. Überhaupt sind schlammartige, mechanische Sedimente der Ausgang fester Gesteinsmassen. Neben den Neubildungen von Kalksteinen durch Schalenagglomerate spielen die durch Flüsse zugeführte Schlamme eine kleinere Rolle. Denn überall, wo Ansiedlungen der Meerestiere vorhanden waren, schlägt die Sedimentation zugunsten der Kalkbildung aus. Die Haßmersheimer Mergelregion birgt zwar eine selbständige Fauna im Gegensatz zu den Gervillien- und Myophorienplatten. Hier treten aber die Zweischaler so massenhaft auf, daß sie tatsächlich gesteinsbildend wirken mußten und jetzt zu eigentümlichen runden Knollen verkittet und an dünne ebenflächige Platten gebunden sind. Ob letztere rein organogener Entstehung sind, oder ob die Tonpartien, in welche die abgestorbenen Tiere eingebettet wurden, die Grundlage zur Ausbildung einer Muschelplatte schufen, ist nicht bestimmt zu entscheiden. Möglich ist, daß die zahlreichen Zweischaler den schlammigen Meeresgrund bevorzugend infolge Verwesung des Weichkörpers von Inkrustierungen bedeckt wurden, um welche sich dann der weiche, plastische Tonschlamm legte. Die Kalkbänke der Haupttrochitenregion haben bisweilen ein kristallines, körniges Gefüge mit einem gewöhnlich größeren Kalkgehalt, als bei den rauchschwarzen Blaukalken der Zwischenschichten (ca. 98% $CaCO_3$), fast reine Kalke, die strukturell von den homogenen, dichten Bänken wesentlich

verschieden sind. Wenn auch die Trochiten durchaus nicht immer an kristalline Bänke gebunden sind, sondern auch in den Zwischenkalken auftreten können, so ist im allgemeinen der höhere Kalkgehalt auf ihre Anwesenheit zurückzuführen, indem sie vollständig aus Calcit aufgebaut sind und beim Versteinerungsprozeß den Kalkgehalt der Umgebung an sich zogen. Dem Umstand oft massenhafter Anhäufung von Trochiten, Terebratula vulgaris, Pecten discites etc. ist die massige Entwicklung dieser Gesteinsserie zuzuschreiben; denn im Vergleich mit den Nodosus-Kalken muß das Material entschieden kalkreicher gewesen sein.

Von einigen Pflaster- und Lumachellenbänken der untern und oberen Nodosen-Schichten abgesehen, sind die mergeligen ebenflächigen Plattenkalken fossilärmer. Jedenfalls herrschen hier wechselseitige Beziehungen zwischen Fossilarmut und Mergelschieferfacies, wobei nur Foraminiferen, Ostracoden, Cythere offenbar in letzterer noch günstige Bedingungen fanden. Der beständige Wechsel von ca. 5 bis 10 cm dicken ebenflächigen Plattenkalken und dünnblättrigen, grauen oder violettbraunen Mergelschiefern charakterisiert den Aufbau. Besonders hervortretende Bänke enthalten fast immer Fossilien wie Pecten, Terebratula, Gervillia, Anomia, was beweist, daß Meerestiere und Kalkbildung in den meisten Fällen sich bedingen. Die Cycloides-Bänke zeigen nur da Lumachellencharakter, wo sich die Bänke mit Fossilien füllen. Sie treten zurück, wenn Mergelschieferhorizonte sich zwischen jene Kalke einschalten. Die Seichtwasserverhältnisse und die Mergelschieferfacies waren der Tierwelt des Nodosus-Horizonts verhängnisvoll. Doch ist aus den häufigen kalkreichen Lumachellenbänken zu schließen, daß die Lebenstätigkeit der periodisch auftretenden, oft gleichartigen Tierformen nicht gelähmt wurde durch Zeiten ungünstiger Entwicklung. Wo die Sedimentationsbedingungen wechseln, ändert sich im allgemeinen die Kalkabscheidung mit der Tierwelt. Die Glaukonitkalke der

Grenzzone bilden die Absätze der obersten Strandregion, in der nur vorübergehend Vertreter der Küstenfauna sich ansiedelten. Offenbar erfolgte am Anfang der Lettenkohlenbildung eine völlige Isolierung des germanischen Randmeers und damit waren neue lithogenetische Bedingungen für die Lettenkohle gegeben, so zwar, daß der Gesteinscharakter infolge terrestrer Einflüsse von dem des Hauptmuschelkalks abweicht, daß aber faunistisch mit den wechselnden Bildungsbedingungen kein Abschluß erreicht wurde; denn Myophoria Goldfussi, die im oberen Nodosus-Horizont zum ersten Male in großer Anzahl auftritt, zieht sich durch die ganze Lettenkohle bis zum Grenzdolomit und noch höher hinauf und zeigt sich überall da, wo der marine Charakter gegenüber den Landbildungen vorherrscht; sie folgt im wesentlichen den Faciesverhältnissen.

Die Dolomitentwicklung im mittleren Württemberg steht schon stratigraphisch im Gegensatz zu der Kalkausbildung im N. Es ist bei der Erklärung seiner Entstehung anzunehmen, daß die Bildung von Dolomitrhomboedern gleichzeitig mit der des kalkigen Zements teils durch direkte Ausfällung aus dem Meerwasser, teils durch Dolomitisierung vorhandener Kalksubstanz erfolgte. Philippi schreibt: „Wir dürfen annehmen, daß marine Kalke schon bei oder unmittelbar nach ihrer Entstehung einen mehr oder minder großen Gehalt an Dolomit aufnehmen können.“ „Dolomitbildung geht nach den bisherigen Erfahrungen nur in den höheren, vielleicht höchsten Wasserschichten vor sich.“ Auf die Dolomitische Region Schwabens übertragen, können zur obersten Muschelkalkzeit seichte Wasserbecken existiert haben. Der Dolomitgehalt der ursprünglichen Schichten ist wie der Carbonatgehalt primärer Entstehung. Ob aber die dolomitische Region, wie sie heute in die Erscheinung tritt, das Erzeugnis ursprünglicher, intensiver Dolomitbildung ist, kann unmöglich auf alle Partien derselben ausgedehnt werden. Philippi schreibt: L. geog. II. „Angesichts der Wider-

standsfähigkeit gegen die Atmosphärilien liegt die Annahme nahe, daß die Dolomite vielfach nichts anderes sind als die letzten Verwitterungsrückstände schwach dolomitisch-kalkiger Gesteine, die wie der Quarzsand mechanisch verfrachtet und auf sekundärer Lagerstätte niedergelegt wurden. Einige Dolomite, z. B. der Trigonodus-Dolomit, sind wohl durch Auslaugung von ursprünglich schwach dolomitischen Kalken entstanden.“ Treten aber im Gebiet des Einkeilens der Dolomitbänke in kalkige Schichten Kalkbänke und Dolomite in Wechsellagerung, so ist die Entstehung der letzteren als primär zu bezeichnen. Wo aber der Dolomit an exponierten Stellen aufgeschlossen ist, bei Schwieberdingen, Ditzingen, Leonberg, Zuffenhausen, Neustadt etc., zeigen sich deutliche Verwitterungsspuren: lose Beschaffenheit der Bänke mit härteren und weicheren Partien wechselnd, Stylolithen mit ihren Umrissen noch erhalten, aber von weicher poröser Beschaffenheit. Sekundäre Anreicherung des Dolomits durch Sickerwässer ist an vielen Stellen unverkennbar. Im Wechsel der verschiedenen Dolomitbänke folgen vielfach härtere Partien, die nach Farbe und Konsistenz sehr an dolomitische Kalke erinnern; es gibt sogar Lagen, bei denen die Schichtung der ursprünglich schwach dolomitischen Kalke fast unverwischt sich erhielt. Die Dolomitisierung durch sekundäre Auslaugungsprozesse schließt meistens mit harten Lumachellenbänken ab; an vielen Orten (Schwieberdingen, Leonberg, Zuffenhausen) wurden diese selbst von der Auslaugung ergriffen. Profil Ditzingen, mit Leonberg verglichen, enthält z. B. in dem 0,70 m mächtigen Dolomitsand mit Schalenresten die äquivalenten Bildungen von den stark ausgelaugten Schichten des letzteren, und die liegenden, roten, splittrigen Dolomite begrenzen die Kalkfacies, die bei Leonberg noch eine größere Vertikalausbildung hat. Das abweichende Verhalten des Schwieberdinger Vorkommens beginnt schon in Ditzingen; die (0,70) Dolomitsande entsprechen in Schwieberdingen dem oberen Fossilhorizont,

während in Leonberg, Ditzingen, Zuffenhausen und Cannstatt die Äquivalente der Hauptfossilschicht durchaus in der kalkigen Ausbildung eingeschlossen sind. Damit ist die Erklärung der Entstehung der Schwieberdinger Schichten mit ähnlichen Erscheinungen in Beziehung gebracht, und die Auslaugungshypothese für die Dolomitbildung dieses lokalen Vorkommens von Schwieberdingen kommt hier besonders zur Geltung. Eine Strandbildung ist nach früheren Ausführungen nicht anzunehmen. Vielmehr hat E. Fraas (Atl. Bl. Stuttgart) die Entstehungsursache richtig beurteilt, wenn von einer bis ins einzelne gehenden Skelettierung die Rede ist." Die dolomitischen Massen im Hangenden und Liegenden der Fossilschichten sind nichts anderes als Residua von magnesiumhaltigen Kalksteinen, weshalb hier die Dolomite in ihrer Mächtigkeit bedeutend von der des ursprünglichen Kalksteins abweichen mußten. Die typischen Schwieberdinger Schichten sind als in große, flache Auslaugungsmulden fallende Dolomite aufzufassen. Die Vertiefungen sind Dolinen oder Bodensenken von einigen Metern Tiefe vergleichbar, in welchen durch den Auslaugungsprozeß, der $CaCO_3$ wegführte, eine mehr oder minder weitgehende Anreicherung von Dolomitsanden und -schalen sich bildete. Im unterlagernden Dolomitfelsen von dichter Beschaffenheit (cf. Profil Schwieberdingen) sammelten sich die tonigen und dolomitischen Bestandteile an, und die sandigen Lagen selbst erhielten sich mit den Dolomitschalen wegen ihrer geringen Löslichkeit bis jetzt. Im allgemeinen dürften 4 bis 5 Lumachellenbänke, der Zahl der Fossillagen entsprechend, den Reichtum der Sande geliefert haben, und es ist ferner anzunehmen, daß die (0,20 bis 0,30 m) Dolomitsandbank mit Natica, Myophorien und Gervillien der besonders für das Murrgebiet leitenden Bank mit Schnecken, Myophoria Goldfussi und großer Gervillien, gleichzusetzen ist, die Hauptfossilschicht jedoch schon dem oberen Nodosus typ.-Horizont eingereiht werden muß.

Die sekundäre Dolomitisierung durch Sickerwässer, besonders im südlichen Strohgäu, an besonders ausgesetzten Aufschlüssen und Höhen und überhaupt im ganzen Gebiet der Dolomitischen Region hat durchaus nichts Befremdendes. Mit der Annäherung an den Schwarzwald bilden allmählich übergehend ältere Horizonte die Oberfläche des Muschelkalkplateaus, dessen Erosionsgrenze zu den dolomitischen Schichten entsprechend der Höhenlage des Schwarzwaldvorlands immer mehr nach O vorrückt, so daß abgesehen von einigen isolierten Vorkommen, die durch besondere tektonischen oder hydrographischen Verhältnisse zu erklären sind, dieselbe bereits das Strudelbachtal überschritten hat. Von hier an nach W sind Lettenkohle und dolomitische Schichten abgetragen durch die Atmosphärilien, die in früheren Zuständen der Abtragung die sekundäre Auslaugung der kalkigen Bestandteile begünstigten. Sie erfolgte in den obersten dolomitisch-kalkigen Schichten in dem Maße, als die jüngeren Schichten der Abtragung durch Auflösung des Kalkes zum Opfer fielen und infolgedessen die Sickerwässer tiefer drangen. Diese Erscheinung ist nur die Fortsetzung der Wirkungen der äußeren Kräfte, die seit der Anlage der tektonischen Strukturlinien das Relief der Landschaft herausgebildet haben, und sie ist ebenfalls nur die Vorstufe für die Freilegung der älteren Muschelkalkschichten, wie auch seit der Diluvialzeit und noch früher im mittleren Württemberg für die kontinentale Abtragung die Tendenz dahin ging, die Keupergrenze immer mehr zurückzudrängen, der in fast demselben Tempo die der Lettenkohle und des obersten Hauptmuschelkalks folgte, als eine natürliche Wirkung der Abtragung im Verein mit der Abdachung der Triasschichten gegen das Neckarbecken und der orographischen Verhältnisse jenes Gebiets.

3. Strukturverhältnisse und Schichtung der Kalksteine.

Es ist eine im Trochitenkalk und in den Ceratitenschichten vielfach beobachtete Tatsache, daß innerhalb der-

selben Schichten das Gesteinsgefüge wechseln kann, so daß im Handstück in rascher Änderung zweierlei Ausbildungen zu erkennen sind. Diese Erscheinung weist zweifellos auf innere strukturelle Verschiedenheiten hin. Der Übergang von der einen zur andern Ausbildungsweise vollzieht sich oft so rasch, daß wohl an plötzliche Änderungen der Sedimentationsbedingungen zu denken ist. So sind vielfach hellgrau kristalline Lagen mit einer dichten rauchschwarzen Blaubank von bedeutend größerer Mächtigkeit verbunden, oder es ist ein reichhaltiges kristallines Trochitenbänkchen einem rauchgrauen Kalk aufgesetzt. Diese Variationen kommen fast in jeder Abteilung des Hauptmuschelkalks vor, und die Erklärung kann nur zunächst im innern Gesteinsgefüge zu suchen sein. Einen Blick in die Strukturverhältnisse gewährt am besten ein Dünnschliff-Gestein: dichter Kalk mit dolomitischem Mergel verbunden.

Im dolomitischen harten Mergel finden sich in einer dichten Masse feinkristalliner Teilchen oft regelmäßig eingelagerte Partien von Fe_2O_3. Im „dichten Kalk“ ordnen sich die feinkristallinen Teile kugelförmig an, sind aber auch zusammenhanglos über den ganzen Schliff zerstreut. Dazwischen liegen weniger, größere Kalkspatrhomboederchen und Fe_2O_3-Teilchen in gewundenen Streifen oder sphäroidisch geordnet. Kalk und Mergel erscheinen durch und durch kristallin. Auch der scheinbar dichtere Mergel besteht aus einer Anhäufung von Einzelkriställchen. Morphologisch nehmen große und kleine Individuen am Aufbau teil, die gesteinsbildenden Elemente sondern sich hier in größere und kleinere Individuen. Nun zeigt sich aber, daß der mikrokristalline Anteil in den morphologisch verschiedenen Gesteinspartien abwechselnd sich verhält. Er ist im grobkristallinen Teil oft ringförmig, ellipsoidisch angeordnet oder um einzelne Anziehungszentren gelagert oder auch zerschlissen, streifenförmig, von Kalkspatpartien oder feinkristallinen Teilchen mit deutlicher Fließstruktur begrenzt,

deren Bewegung durch die Erstarrung des Gesteins fixiert blieb. Im feinkristallinen Teil sind die mikrokristallinen Elemente im allgemeinen gleichmäßig verteilt und machen den Eindruck einer feinen Grundmasse, in die sich die makrokristallinen Rhomboederchen unregelmäßig einlagern. Bei starker Vergrößerung lösen sich die scheinbar gleichmäßig verteilten Mikrokristalle in mehrere verschieden geformte Komplexe auf, die durch alle Übergänge miteinander verbunden sein können. Was in der grobkristallinen Partie des Schliffes beim mikrokristallinen Anteil als gesonderte Komplexe ausgebildet ist, legt sich auch im feinkristallinen Anteil des Schliffes an, so daß sie von demselben Gesetz der Anziehung verwandter Teile beeinflußt sind, unabhängig davon, ob veränderte Entstehungsbedingungen eingreifen. Man kann sich vorstellen, daß gerade geringe Änderungen der Sedimentationsbedingungen es sind, die ein völlig anders struiertes Gestein zustande bringen, was wieder in der äußeren Erscheinungsform zum Ausdruck kommt. Das führt zur Frage über die Entstehung des dichten und kristallinen Kalksteins. In ersterem wiegt bedeutend der mikrokristalline Bestandteil über den makrokristallinen vor, während er umgekehrt beim kristallinen Gestein zurücktritt. Tatsache ist, daß beim dichten Kalkstein der $CaCO_3$-Gehalt geringer wird, als beim kristallinen, während der Tongehalt zunimmt. Die Ursache der Strukturverhältnisse ist wohl z. Tl. begründet in der chemischen Beschaffenheit des sich bildenden Sedimentes, welche wiederum auf die gesteinsbildenden Elemente zurückwirkt. Sie stehen in ursächlichem Zusammenhang. Es ist auffallend, daß in allen fossilführenden Bänken der ganzen Hauptmuschelkalkstufe die kristalline Struktur vorherrscht, was mit der intensiveren Kalkbildung der verwesenden Tiere zusammenhängt. Wo Bildungsbedingungen und chemische Zusammensetzung des Sedimentes lange Zeit konstant blieben, trat auch in der Struktur der Gesteine keine Veränderung ein. Erst mit der Zufuhr

kalkreicher Sedimente, die z. Tl. ungleichmäßig zur Auskristallisation gelangten, war auch der morphologischen Ausbildung eine andere Grundlage gegeben. Dichte, feinkörnige Bänke, wie sie im Nodosus- und Trochitenkalk als Zwischenkalke die Hauptmasse bilden, zeigen auch mikroskopisch eine gleichmäßige Größe der sie aufbauenden Kalkspatkriställchen und sind der Ausdruck chemisch gleicher oder ähnlicher Beschaffenheit des Materials.

4. Ueber Schichtung im Hauptmuschelkalk.

Die Schichtung ist für die meisten Sedimentgesteine die allgemeinste Lagerungsform. Beim Hauptmuschelkalk tritt sie besonders in verschiedenen Formen und Übergängen deutlich hervor. Bleiben die gesteinsbildenden Komponenten im allgemeinen konstant, so bleibt die Schichtung ebenfalls unverändert; aber nur eine geringe Abänderung der ersteren genügt, um neue äußere Verschiedenheiten im vertikalen Aufbau zu schaffen. Ton, Mergel und Mergelschiefer, dichter Kalk, kristalliner und Knauerkalk haben alle besondere Lagerungsformen, je nachdem sie sich vertreten oder gesonderte Schichten bilden. Es ist sehr schwierig, die verschiedensten Ursachen der Schichtung am fossilen Gesteinsmaterial abzulesen oder zu einer allgemein gültigen Erklärung derselben zu gelangen. Nach Forschungen der deutschen Südpolarexpedition konnte entgegen früherer Feststellungen nachgewiesen werden, „daß Schichtung am heutigen Meeresgrund nicht die Ausnahme, sondern die Regel darstellt". Und daß in früheren Erdperioden Schichtung in den Meeren der Vorzeit aufgetreten sein muß, beweist jeder Aufschluß im Kalkgebirge von nur einigen Metern Mächtigkeit.

Die blauen wulstigen Kalke der untern Abteilung des Trochitenkalks haben eine andere Schichtung als die Mergeltonregion der Gervillia costata und Myophoria vulgaris im Hangenden derselben; sie gleichen aber wiederum der der

massigen Trochitenbänke und ihrer wulstigen Zwischenkalke. Im Trochitenkalk wechseln im wesentlichen drei Ausbildungsformen: Massige Bänke, mergelig-tonige und mergelig-kalkige, die nicht durch Zufall sich ändern, sondern in der Beschaffenheit des Materials, im Meeresgrunde, in der Temperatur und in den Meeresströmungen etc. ihre Begründung finden. Eine einwandfreie Beurteilung der Schichtungsverhältnisse im mergeltonigen Haßmersheimer Horizont könnte erst dann gegeben werden, wenn diese Region in ihrer Horizontalverbreitung durch zahlreiche Aufschlüsse Einblick gewähren würde.

Mit dem Rückgang des Kalkgehalts ändert sich im Nodosen-Niveau der Habitus der Schichtung sofort. Eine ausgesprochene Ton- oder Mergelschieferfacies über den Cycloiden-Bänken im N entspricht einer plattigen Ausbildung im S. Letzterer Horizont selbst weist einen Wechsel von ebenflächigen, welligen und schiefrigen Gesteinslagen auf, der wahrscheinlich als der Ausdruck einer besondern Entwicklung der Gesteinskomponenten gelten kann. Wo im oberen Nodosus-Horizont wellige, wulstige Blaukalke ohne trennende Zwischenmittel auftreten, ist anzunehmen, daß die Faciesverhältnisse lange Perioden hindurch konstant blieben. Es besteht zwischen Wulstkalken und dichten ebenflächigen massigen Blaukalken nur der Unterschied in der Absonderungsform, während die chemische Zusammensetzung des Materials sich kaum veränderte. Bei den Wulstkalken wiederholen sich dieselben Schichtlinien im großen wie bei den Flaserkalklagen des Wellenkalks im kleinen, dessen wellige Schichtfläche der dünnen Kalklagen durch die gegenseitige Verdrängung von Kalk und Ton erklärt wird, die hier zum Ausgleich strebten. Daß sich in den Wulstkalken die wellige Schichtfläche von Bank zu Bank wiederholt, findet vielleicht in der Auflagerung des plastischen Kalkschlamms auf erhärtete Schichten insoweit eine befriedigende Erklärung, als die Druckverhältnisse der

auflastenden Wasserschichten das Sediment solange beeinflußten, bis Konsistenz und hydrostatischer Druck äquivalent waren und das Spiel der inneren und äußeren Kräfte in ihrer Wirkung aufhoben. So wechseln Schichten von fast derselben lithologischen Beschaffenheit, von denen die älteren bereits in festen Zustand übergegangen sind, während die in Bildung begriffenen den Ausgleichungsgesetzen (Konsistenz und Druck) entsprechend allmählich in bestimmter Dicke zum Absatz gelangen und die fortdauernde Sedimentation neues plastisches oder leicht bewegliches Material, das alle Stadien der Verfestigung durchläuft, auf der Dachfläche der neuen Schicht anhäuft. Morphologisch ähnliche Kalkschichten sprechen für ähnliche Sedimentationsverhältnisse sowohl in chemischer als auch in physikalischer Beziehung. Der Charakter der Lagerungsformen der Muschelkalk-Sedimente ändert sich mit dem Wechsel der petrographischen Beschaffenheit besonders stark. Wo dolomitische Kalke oder Dolomite wie im S im Strohgäu und am obern Neckar am Aufbau der obersten Stufen teilnehmen, verwischen sich vielfach die Schichtungsklüfte, und die massige, plumpe Absonderung repräsentiert sich besonders in den bastionförmigen Felsenkränzen im Enz- und Neckartal, über welchen ein sanfter Anstieg zur Lettenkohle bedeckten Hochfläche überleitet. Am untern Neckar ändern sich mit der kalkigen Entwicklung der obersten Hauptmuschelkalkschichten die Lagerungsformen gegenüber den Typen des Liegenden nur unwesentlich. Fast überall herrscht im Intermedius-Horizont die Wulstkalkentwicklung vor. Diese massige Ausbildung verliert sich nur gelegentlich in der Region der Hauptterebratelbänke, indem über und unter diesen Knauer- und „Kies"-Bänke sich einschalten. Der Habitus der Terebratelkalke ist durch den Wechsel welliger Knauerbänke, dichter Blaukalke und mergelschiefriger Platten bestimmt. Der $CaCO_3$-Gehalt des Gesteins tritt zeitweise etwas zurück, und eine tonige Entwicklung

scheint sich vorzubereiten. Der Kalk zieht sich auf einige Knollen zusammen, die in Mergel gebettet, als Knauerbänke mit der losen Lagerungsform gekennzeichnet sind. Bald stellt sich mit den mergeligen Platten der Zustand ein, wo der Kalk mit Mergellagen die vorherrschenden Bestandteile der Schichten ausmachen. Dann ist zur völlig kalkigen, massigen Ausbildung der oberen Terebratelbank ein Übergang geschaffen. Der über den Bairdientonen liegende Komplex des Glaukonitkalks schließt sich petrographisch an die massigen Kalke des Intermedius-Horizonts an. Besonders von Interesse sind die Gekrösekalke, stark wellig gebogene, dichte Blaukalke, die sich von den Wulstkalken nur durch intensivere Faltungen der Lagen unterscheiden und vielleicht von ähnlicher Entstehung sind.*) Die obersten Grenzbänke zur Lettenkohle sind im S dolomitisch, im N als ebenflächige, dichte und blaukristalline Glaukonit- und Splitterkalke petrographisch ausgezeichnet. In Beziehung auf Schichtung ist im oberen Semipartitus-Horizont nur der im N ca. 1,50 bis 2,0 m mächtige Bairdienton hervorzuheben, der mit den dunkelschwarzen, feinblättrigen Schiefern ein neues Moment in die Schichtungsverhältnisse dieser Region einführt. Es ist auffallend, daß dieser Horizont so unvermittelt gegenüber den massigen Hangen und liegenden Schichten auftritt. Offenbar bedeutet sein Auftreten einen prägnanten Wechsel der Facies. In den untern Partien sind dünne Kalkplättchen eingelagert, nach oben überwiegen die schwarzgrauen Schiefer, die ohne kalkige Vermittlung gegen die massigen Bairdienkalke abgrenzen. Weisen somit die Lagerungsformen des Hauptmuschelkalks einen vielfachen Wechsel auf, der durch Variieren der gesteinsbildenden Elemente bald da, bald dort eintritt, so ist aber bei den mergelschiefrigen Plattenkalken der mittleren Nodosenzone fast kaum an solch vielfache lithologische Änderungen zu denken,

*) G. Wagner führt die Gekrösekalke auf Gleitfaltung zurück. Sep.-Abdruck: Centralblatt f. Min. 1911, Nr. 13.

wie sie hier durch die Wechsellagerung ebenflächiger Kalkplatten und dünner Mergelschieferschichten angenommen werden könnte. Vielmehr sind besonders die dünneren Mergelschieferlagen als Residua der sich bildenden Blaukalkplatten zu betrachten, das Tongebirge am untern Neckar und am mittleren Main bei Würzburg jedoch als fazielle Änderung der Ablagerungen zur mittleren Nodosenzeit.

IV. Tektonischer Ueberblick.

Schon in der geographischen Übersicht des untersuchten Gebiets wurden, soweit es die geologische Abgrenzung erforderte, die tektonischen Störungen berührt. Im Folgenden sollen sie in Beziehung zum Hauptmuschelkalk erörtert werden. Auch hier macht sich wieder ein Gegensatz geltend zwischen einem westlichen Gebiet (Kraichgau) und einem östlichen (Neckarbecken). Sie sind in ihrer Anlage durchaus einheitlich, wenn sie als Teile des großen Triasbeckens betrachtet werden, das in die Schwarzwald-Odenwälder Senke fällt. Die Spannungen, die durch die Bewegungen von Schwarzwald und Odenwald ausgelöst wurden, pflanzten sich weiter über dieses Gebiet hin fort. In bescheidenem Maße nimmt auch die Auffaltung der Alpen an den Störungen Anteil. Wenn sie auch nur als zonare Gebirgsbildung aufgefaßt werden muß, und am Schwarzwald und am Böhmischen Massiv nach E. Süß die Hemmung der faltenden Kräfte erfolgte, so blieb doch das Zwischengebiet nicht unberührt. Für die zahlreichen Klüfte und lokalen Verwerfungen, wie sie besonders im Kalkgebirge häufig zu beobachten sind, müssen als Ursache Kräfte angesprochen werden, die nur bei tektonischen Vorgängen zur Auslösung kommen. Es entstehen Spalten, Verwerfungen, Grabenbrüche, Einbrüche, die jetzt besonders in der Muschelkalktafellandschaft deutlich in Erscheinung treten. Bei der Ein-

ordnung der tektonischen Linien im mittleren Neckarbecken und im Kraichgau sind im allgemeinen 3 Hauptrichtungen maßgebend. Der Grabenbruch des Rheintals setzt dem schwäbischen und badischen Gebiet eine Grenze nach W. Die Hauptverwerfung hat mehr als 1000 m Sprunghöhe und zerfällt im Verlauf an der Westgrenze des Kraichgaus in die beiden Teilstrecken: Karlsruhe—Bruchsal N 35° O, Bruchsal—Wiesloch N 15° O. Die Ostgrenze der Kraichgausenke folgt der Ittlinger-Steinsfurter-Waibstädter Verwerfung. Der ganze Kraichgau, zum Teil älter als der Rheintalgraben, ist ein Senkungsgebiet mit einer Reihe von WNW—OSO verlaufender Spalten, die von einem System senkrecht dazu streichender Verwerfungen durchschwärmt werden. Die Schichtenmulde senkt sich zum Rheintal hin und ist durch lokale Einbrüche besonders stark im W verändert (Jurasenke). Die westliche Vorplatte von Strom- und Heuchelberg ist dagegen ein fast ungestörtes Gebiet. Es findet im W in der Waibstadt-Hilsbacher Verwerfung und ihrer südlichen Verlängerung bis zum Saalbach bei Bretten seine tektonische Begrenzung. Wie im nordöstlichen Schwarzwaldvorland ändert sich infolge der geologisch-tektonischen Einflüsse die Schichtenfolge derart, daß in der großen Mulde Juraschichten noch zutage treten, während die älteren Schichten an die Randgebiete von Schwarzwald und Odenwald gebunden sind. In oder in der Nähe der Langenbrückener Senke liegt die Grenze vom Hauptmuschelkalk zur Lettenkohle ca. 330 m unter dem Meeresspiegel. Die angrenzende Südost-Mulde hebt sie ca. 60 m höher; sie steigt gegen O langsam zu + 100 m Höhe an. Von der Jurasenke nach NO ziehen sich einige kleinere Verwerfungen: Dühren—Zuzenhausen mit 30 bis 200 m Sprunghöhe; sie scheiden das Muschelkalkgebiet im Elsenztal vom Keupergebiet im W und verlieren sich im Vorland des Odenwalds. Nochmals taucht der Hauptmuschelkalk bei Wiesloch im nordwestlichen Kraichgau auf.

An den südlichen Ausläufer des Buntsandstein-Odenwalds schließt sich auf kurze Entfernung bis Wiesloch und Umgebung der Muschelkalk an, dessen oberste Abteilungen, Trochitenkalk, Nodosen- und Semipartiten-Schichten, noch erhalten sind. Lokale Verwerfungen trennen diese Schollen von ihrem früheren Verband, und Trochitenkalkaufschlüsse von mächtigen Lehmlagen überdeckt gewinnen erst im Elsenztal wieder einige Bedeutung. Die Muschelkalkschichten am Südrand des Odenwalds nehmen an dem S-SSO Einfallen der Schichten teil, und die obersten Stufen derselben gewinnen in ihrem südlichen Verlauf mit der auflagernden Lettenkohle immer mehr an Bedeutung. Durch Verwerfungen getrennte, voneinander unabhängige Schollen ziehen sich bis zum Elsenzgebiet, das selbst wieder durch kleinere SO-NW streichende Spalten zerstückelt wird (Eschelbronn). Es scheint, daß das zwischen Elsenz und Neckar gelegene Gebiet als Zeuge älterer tektonischer Vorgänge, unbeachtet der sie begrenzenden vielleicht jüngeren Verwerfungen eine ähnliche Stellung einnimmt wie die NO-Abdachung des Schwarzwaldes gegen das Neckarbecken. Somit stellt es nur den NW-Flügel des Depressionsgebietes am mittleren Neckar vor, das aber im W in der eigentlichen Kraichgausenke eine besondere Ausprägung durch spätere tektonische Vorgänge erhielt. Ist damit der NO-Rand des Kraichgaugebiets als mit dem mittleren Württemberg in Zusammenhang stehendes Gelände durch das schwache Einfallen zur Heilbronner Mulde gekennzeichnet, so ist das schon erwähnte westliche Randgebiet von Strom- und Heuchelberg seine südsüdwestliche Fortsetzung, die bei Eppingen fast in horizontaler Lagerung übergeht. Im Elsenztal bei Sinsheim kommen bereits wieder jüngere Schichten zur Geltung, die im mittleren Kraichgau z. Tl. zu einem geschlossenen Zusammenhang gelangen. Das Gebiet wird wie das westlich davon gelegene von SW-NO und SN streichenden tektonischen Linien beherrscht, die

teils dem variskischen, teils dem (N-S) Rheinischen System angehören. Außerdem folgt die Lagerung stark der N-S fallenden Tendenz des Nordflügels der großen Senke. Nördlich und südlich des Schwarzenbachs sind die Hauptmuschelkalkschichten noch erhalten und werden bald von Lettenkohle im Elsenztal überlagert, die selbst unter der breiten Talsohle durchstreicht, wo darüber die Keuperschichten beginnen und der Schilfsandstein westlich des basaltischen Steinsberges in mächtigen Werksteinbrüchen ausgebeutet und östlich davon durch die in variskischer Richtung durchsetzende Steinsfurt-Hilsbacher Verwerfung von den obersten Horizonten des Hauptmuschelkalks (Semipartitus-Zone) abgeschnitten wird. Besonders interessant ist, vom Schilfsandstein aus die Höhenlagen der liegenden älteren Schichten zu veranschaulichen. Der Schilfsandstein liegt westlich vom Steinsberg auf Höhenkurve 290, der obere Buntsandstein mindestens 350 m tiefer, d. h. ca. 60 m unter dem heutigen Meeresspiegel, während im Schwarzenbachtal bei Waibstadt mächtige Buntsandsteine das nördliche Steilgehänge desselben bilden. Auf dem Königsstuhl bei Heidelberg liegt die oberste Grenze des Buntsandsteins ca. 560 m hoch. Von lokalen, dazwischen liegenden größeren und kleineren Verwerfungen abgesehen, die sich im Gelände deutlich markieren, bedeutet dies auf 27 km Entfernung ein Gesamtgefäll von 620 m oder 2,3 %. Weiter westlich vom Steinsberg sinkt sogar der Werkstein auf 210 m, was einem Gefäll von ca. 700 m gleichkommt. In der Jurasenke, im tiefsten Teil der Synklinalen, sind die Vertikalbewegungen der Schichten noch bedeutender, was folgende Überlegung beweist. Die oberste Grenze des Hauptmuschelkalks ist bei Östringen in der Senke auf — 330 m gesunken. Die Gesamtmächtigkeit der ganzen Muschelkalkentwicklung beträgt ca. 200 m, die oberste Buntsandsteingrenze ist auf — 530 m anzusetzen, so daß auf die 21,6 km betragende Entfernung vom Königsstuhl ein Gefäll von 1090 m resultiert = 5 %.

Im Vergleich mit den Verhältnissen im Elsenztal mit fast derselben Streichrichtung der Muldenlinie kann das sich verdoppelnde Schichtengefälle keine andere Erklärung finden, als durch eine stark westliche Neigung der großen Muldenachse, wenn nicht ein das ganze Gebiet umgrenzendes System von Nebensprüngen als Zeugen späterer Dislocationen in die Erscheinung träten. Die Muldenlinie der Kraichgausenke steigt, nach der obersten Grenze des Hauptmuschelkalks gemessen, von — 330 m bis ca. 290—300 m östlich des Steinsbergs an. Von der Mulde aus kommen die älteren Schichten des Südflügels, die Keuperformation mit dem Saalbach, der Muschelkalk mit dem Pfinztal als Südgrenze abschließend, wieder zutage. Die untere Lettenkohlengrenze bewegt sich in der Richtung Sinsheim—Goehsheim—Bretten—Pforzheim in wechselnder Höhe, bei Gochsheim in 155, Bretten in 205, Ölbronn b. Maulbronn in 270, Kieselbronn bei Pforzheim in 355. Auf die 18 km Entfernung von Gochsheim—Kieselbronn steigen die Schichten um 200 m an, d. h. um 1,1 %. Das allmähliche Herausheben der älteren Triasgebilde ist in der Anlage des südöstlichen Kraichgaus begründet; denn nirgends setzen innerhalb der Zone Gochsheim—Bretten und Eppingen—Pforzheim größere Verwerfungen durch. Die südwestliche Vorplatte des Strombergs bekundet sich dadurch als Übergangsgebiet zum schwäbischen mittleren Neckarbecken, insofern als die obere Grenze des Hauptmuschelkalks im Saalbachtal beim Elfinger Hof (Maulbronn) auf ca. 230 m ansteigt, um mit den Muschelkalkgehängen des Enztals in Verbindung zu treten. Die Aufwölbung dieser Schichten von W her und das sanfte Zurücksinken derselben gegen das Mettertal ist im Gelände deutlich ausgeprägt. Nur 2 kleine Bäche (Ortsbach bei Enzberg und Erlenbach bei Mühlacker) entwässern die Muschelkalkhochfläche am linken Steilufer der oberen Enz. Die Wasserscheide zwischen Enz und Pfinz ist von SO-NO verlaufenden kleineren Mulden und Senken durchzogen, die an

die Bedeutung von Verwerfungen heranreichend durchaus den Eindruck gestörter Lagerung machen. Die Kieselbronner Höhe deckt noch Lettenkohle. Am Aufschluß am Bühlwald stehen die dolomitischen Kalke der Hauptterebratelregion in 350 m an. Kaum 2 km entfernt erheben sich wie ein isoliertes Vorkommen die obersten Schichten des Trochitenkalks (345 m) aus der welligen Hochfläche, die bis zum Wartberg bei Pforzheim mit denselben reichhaltigen Bänken auf 370 m ansteigt. Offenbar ist die Kieselbronner Scholle an einer O-W Verwerfung treppenartig abgesunken, um dann zur allmählichen N-Abdachung gegen das Saalbachtal hin überzugehen. In der Beschreibung der Lagerungsverhältnisse von Atlasblatt Liebenzell weist E. Fraas auf die Beziehungen der hercynischen Verwerfungen im Übergangsgebiet von der „Gäuscholle" zum Kraichgau mit folgenden Worten hin: „Daß zwar die Einbrüche des Schönbuchs und der Filder ungemein weit gegen das Kraichgau hin ausgreifen, auch unbedingt in dasselbe Bruchsystem gehören, daß aber nicht alle einzelnen Bruchlinien vom Rheintal zur Alb durchlaufen". In der Tat erweist sich die besprochene Störung als nordwestliche Fortsetzung der Schwarzwaldgäuverwerfung, die in den Vorbergen der Alb beginnt und in ihrem NW-Verlauf im Würmgebiet als Grenze zwischen dem Buntsandstein des Schwarzwaldes und dem Muschelkalk der Gäuscholle betrachtet werden kann. Wenn auch bis jetzt die Störung aus Mangel an günstigen Aufschlüssen und wegen der Lehmbedeckung der Hochfläche nicht weiter verfolgt werden konnte, so spricht doch die Höhendifferenz der fraglichen Zonen des Hauptmuschelkalks für eine tektonische Verschiebung von 60 bis 70 m, was nicht allein auf Kosten des S-N-Fallens der Schichten gegen das Kraichgau hin gesetzt werden kann.

Die Hauptstrukturlinien des mittleren Württembergs sind die nordwestlichen Ausläufer der Filderverwerfungen. Die nördliche, deren Sprunghöhe wie die der südlichen von

O nach W abnimmt, setzt nördlich von Cannstatt über den Neckar, biegt bis Zuffenhausen in westlicher Richtung um, durch den Schnarrenberg mit 90 m Sprunghöhe ziehend und Muschelkalk mit dolomitischer Region gegen die Keuperschichten verwerfend, eine Erscheinung, der sie ihre Erhaltung gegen die Abtragung verdanken. In ihrem weiteren N-W-Verlauf durchsetzt sie bald die Lettenkohle bedeckte Ebene des Langen Felds mit 20 bis 25 m Sprunghöhe am Emmerholz und Schwieberdingen. Sie läßt sich ferner an der Hochscheid bei Hochdorf nachweisen. Die dort anstehenden Gesteine der nördlichen Scholle gehören dem Trochitenkalk an; Dolomitische Region und Lettenkohle decken die Höhen. Die Bruchzone macht sich hier nur noch in einer lokalen Aufstauchung der Schichten des nördlichen Gebiets geltend. Wenn aber am Aufschluß der Hochscheid der obere Trochitenkalk, sowie ca. 6 m der Haupt-Encrinus-Bänke aufgeschlossen sind, während im Bohnholz südlich davon die Lettenkohle an die Schichtenstörung grenzt, so besteht ein Unterschied von ca. 50 m, der aus der lokalen Aufstauchung der Schichten hervorgeht. Das nördliche, angrenzende Gebiet trägt unmittelbar der Störungslinie benachbart im Kaiserfeld bei Hochdorf seine höchsten Erhebungen mit 387,5, in der Aurich-Nußdorfer Höhe mit 350 m, in der Hochscheid selbst mit 411,5 m. Die Schichtenstauchung von ca. 50 m tritt auch orographisch deutlich hervor. Nur wenige tektonische Störungen von größerer Bedeutung durchziehen das Muschelkalkgebiet des Strohgäus.

Im ganzen Verbreitungsgebiet des Hauptmuschelkalks zeigt sich der innige Zusammenhang der kleineren Klüfte mit den ausgeprägten hercynischen Spalten, im ganzen Strohgäu sowohl wie im Enz- und Mettertal. Mit dem Vorland des südöstlichen Strombergs zwischen Enz- und Mettertal ist dasjenige Gebiet der Muschelkalktafel erreicht, wo sie innerhalb des mittleren Neckarbeckens am tiefsten eingesunken ist, als Synklinale einer kleinen Schichtenmulde,

deren Ost-West-Erstreckung durch die Hauptrichtungen von Murr und Metter vorgezeichnet wird. Ihr nördlicher Flügel steigt in 4 km Entfernung um 124 m zur Firstlinie des Schichtensattels an, welche quer über Neckar- und Enztal nach W über den Brachberg bei Besigheim bis zur östlichen Vorplatte des Hauptstrombergzuges, nach O über den Husarenhof bis zum Hardtwald hinzieht und sich ebenfalls in den östlich gelegenen Kalk- und Keupergegenden bemerkbar macht. Schon Quenstedt weist auf diese Schichtenwelle im Blatt Löwenstein hin: „Wir bemerken solche schiefe Lagerungen zuweilen schon auf den Liasflächen bei Großhöchberg, besonders aber fällt die Menge der Pfeile am Südrand des Keuperplateaus zwischen den merkwürdigen Muschelkalkpunkten von Ellenweiler an der Murr und nördlich Klein-Bottwar auf. Wenn man diese Punkte verbindet, so stößt die Linie auf Blatt Besigheim nach Klein-Ingersheim am Neckar und auf Blatt Hall nach Ödendorf am Kocher, wo ähnliche Muschelkalkrücken durchstreichen. Wir scheinen es also hier mit einer großen unterirdischen Gebirgswelle zu tun zu haben, welche von O nach W streicht. Wie hier die große Welle aufsteigt, so schneidet sie südlich Heilbronn den Neckar an einer Stelle, wo die jüngsten Glieder der Lettenkohle das rechte Ufer bilden.“ Demnach senkt sich der nördliche Sattelflügel allmählich gegen die Heilbronner Mulde; denn es ist auffallend, daß die Grenzlinie von Muschelkalk zur Lettenkohle, die auf der Sattelwölbung beim Husarenhof auf 280 gelegen ist, bei Talheim und Lauffen auf 200, bei Nordheim und Horkheim auf ca. 170 bis 180 m über NN sinkt, um nördlich der Schotzachmündung gänzlich unter dem breiten, flachen Neckartal zu verschwinden, um aber bei Wimpfen-Tal bei 180, bei Wimpfen-Winterberg (cf. Schichtenwelle Cannstatt—Gundelsheim) bei 185 bis 190 sich wieder herauszuheben zum stetigen Anstieg der Muschelkalkschichten zum südöstlichen Randgebiet des Odenwalds, so daß die obere Muschelkalk-

grenze bei Sinsheim—Neckarbischofsheim—Mosbach sogar fast die Höhe des Besigheimer Schichtensattels erreicht (Hüffenhardt 245 m, Burg Hornberg 260). Wenn auch verschiedene kleinere SO-NW streichende Lagerungsstörungen mit flacher Mulden- und Sattelbildung diesem Gebiet nicht fehlen, welche möglicherweise auf die Auslaugung der Gips- und Steinsalzlager im Anhydritgebirge zurückzuführen sind, so ist doch ein Ansteigen gegen die südöstliche Muschelkalkplatte des badischen Baulandes hin unverkennbar; und es dokumentiert sich der innige Zusammenhang der Hauptmuschelkalklandschaft im W und O des Neckars auch in seiner tektonischen Anlage.

Die Grenzschichten des Hauptmuschelkalks, die in der Südmulde des Besigheimer Sattels bei Bietigheim in 200 m Höhe liegen, sind an der Schichtenwölbung selbst an manchen Stellen aufgeschlossen; am Forst bei Bietigheim stehen die Intermedius-Kalke, am Husarenhof die dolomitischen Bänke der Hauptterebratelregion mit Orbiculoidea discoides an und am Besigheimer Wartturm dieselben Schichten. Am rechten Steilufer der Enz fast auf der Sattelfirstlinie überblickt man die ganze westliche Ausdehnung der Schichtenwelle, die, über das Enztal setzend, diesseits im Gewand Pfützen im Muschelkalkgelände 299 m, jenseits im Abendberg beim Löchgauer Tal die höchste Erhebung von 300 m erlangt, was von Bietigheim aus einen Anstieg um 100 m, vom Enztal um 125 m bedeutet, so daß, wenn der Aufschluß am Forst den obersten Nodosus-Kalk repräsentiert und die ganze Mächtigkeit des Hauptmuschelkalk dieser Gegend 95 bis 100 m beträgt, die Enztalsohle vom Mittleren Muschelkalk nicht mehr weit entfernt sein muß. Die Schichtenwelle erhebt sich in raschem Anstieg von Bietigheim aus und senkt sich in sanfter Verflachung nach N. Nördlich der Firstlinie fällt das Gelände gegen das Mündungsgebiet von Enz und Neckar rasch zu einem kaum 200 m breiten Bergrücken ab, der das altersgraue befestigte Bergstädtchen Besigheim

trägt. Geradezu eigenartige Reize entfalten sich in diesem wohlbegrenzten Ausschnitt einer typischen Neckarlandschaft. Und wer den Einfluß von tektonischen Störungen auf die Physiognomie der Landschaft und wer ferner Enz- und Neckartal mit den für die Hauptmuschelkalkschichten im mittleren Württemberg charakteristischen Talformen mit den amphitheatralischen Steilwänden der Außenseite und den flachen rundlichen, zungenförmigen Flachrücken auf der Innenseite der Mäanderwindungen kennen lernen will, der trete an den Rand der Steilwände oder auf die bizarr geformten „Felsengärten" der Besigheimer Gegend und überschaue die rebenumkränzten Hügel und das Grün der Täler, deren Gewässer in der reichgegliederten Landschaft sich zum ansehnlichen Flusse vereinigen.

Die Besigheimer Schichtenwelle erreicht in 6 km Entfernung von der Firstlinie die Synklinale der Südmulde in 185 m (bei Groß-Ingersheim), wo der Neckar die untersten Lettenkohlenschichten bespült. Die Schichten beginnen aber weiter gegen S allmählich anzusteigen. Südlich der Marbacher Mäanderschlinge bei Hoheneck und Ludwigsburg steigt der Trochitenkalk als Steilwand des Flusses aus der Tiefe wie bei den entsprechenden Regionen an der Schichtenwelle bei Mundelsheim. Bei Aldingen a. N. sinkt bereits die Südmulde dieser Hebungszone an der oberen Grenze des Trochitenkalks auf 215 m, bei Mühlhausen a. N. auf 200, während in den Brüchen bei Neckarweihingen die oberste Grenzbank zu den Nodosus-Schichten auf 225—230 m liegt. Bei Hofen und Cannstatt verschwinden die untersten Schichten des Hauptmuschelkalks endgültig unter der stark SO geneigter, abgesunkenen Filderscholle. Die Höhenlage der obersten Muschelkalkgrenze gestattet im ganzen mittleren Neckargebiet einen Einblick in die unruhigen Lagerungsverhältnisse der Muschelkalklandschaft, soweit nicht größere Verwerfungen eine Zerstückelung der Schichtenwellen in einzelne Teilschollen bewirkt haben.

Es ist begreiflich, daß sie sich z. Tl. deutlich markieren und in den Nachbargebieten topographisch hervortreten. Der Neckar hat sich durch die querverlaufenden Mulden und Sättel hindurchgeschlungen, mannigfach abgelenkt und von einer Steilwand zur andern zurückgeworfen, so daß von dieser spezifisch tektonischen Anlage seines Tals die Mäander teilweise zu erklären sind. Drei Schichtenwellen stellten sich dem Fluß in den Weg:

1. die Ludwigsburger Schichtenwelle,
2. die Bietigheimer Mulde,
3. die Besigheimer Schichtenwelle,
4. die Heilbronner Mulde,
5. die Gundelsheimer Schichtenwelle.

Die erste durchzieht den Teil der mittleren Neckarscholle, von dem die Filderscholle abgesunken ist. In der der Verwerfung zunächst gelegenen Zone, d. h. im Langen Feld, findet sich die größte Erhebung der oberen Muschelkalkgrenze, die bei Zuffenhausen 285, bei der Katharinenlinde bei Hochdorf 350, bei Markgröningen 280 m hoch liegt und im Gebiet der südlichen Enztalscholle bei Hochdorf 411,5 m, bei Enzweihingen und Vaihingen 244 m, bei Nußdorf 350 m und bei Riet 320 m (cf. Atlasblatt Stuttgart III. Aufl.) im allgemeinen dieselbe Höhenlage beibehält. Die Enztalscholle folgt dem S-N Fallen der Gäuscholle in ganz bedeutendem Maße zum Enztal hin; denn im Kaiserfeld bei Hochdorf deckt die Lettenkohle in 387,5 m, bei Vaihingen in 244 m das Kalkgebirge, was einem auf 4,8 km Entfernung betragenden Gefäll von 144 m oder 3 % entspricht. Es sind dies Gefällsverhältnisse, wie sie nur am Nordflügel der Kraichgaumulde in der Nähe der großen Synklinalen sich wiederfinden, ein Beweis, daß trotz wechselnder Schichtenneigung und Streichrichtung der Enz- und Neckarscholle beiden das Absinken zur Muldenachse des großen Depressionsgebietes gemeinsam ist, nur daß sich der Besigheimer Schichtensattel dieser Tendenz auf beschränktem Raum entgegensetzt, wobei aber

der schwach geneigte Nordflügel desselben den allmählichen Übergang zur Heilbronner Mulde bildet und damit in den ONO-WSW sich erstreckenden Verlauf der Depression, in deren Gebiet die jüngeren Triasschichten der Keuperhöhen der Mainhardter-Löwensteiner Berge im O, des Strom- und Heuchelbergs im W des Neckarlaufs noch erhalten sind.

Betrachtet man wie E. Fraas (Blatt Besigheim II. Stuttg. 1903) das Mettertal als Synklinale der Bietigheimer Schichtenmulde, so folgt die Schichtenneigung der Enzscholle dem Zug zur Tiefe noch mehr, indem die Höhenlinie der untern Lettenkohlengrenze mit dem Mettertal von 220 bis 200 m sich senkt, und die bedeutendere Höhenlage in den entsprechenden benachbarten linken Steilhalden des Enztals deutlich zum Ausdruck gelangt. Die Grenzlinie zur Lettenkohle bewegt sich mit geringer Amplitude an der Schelmenhalde in Vaihingen in 244 m, bei Oberriexingen in 230 m, bei Unterriexingen in 240 m Höhe und geht in die 200 m Kurve beim Bahnhof Bietigheim über. Die dem Stromberg vorgelagerte Teilscholle zwischen Metter und Enz ist gegen das Enztal schwach aufgerichtet, während ihre tieferliegenden Partien unter der Lettenkohle und unter dem Gipskeuper am Fuße des Strombergs verschwinden. Die kleinen Teilschollen zwischen Stromberg und Enztal erscheinen als Glieder der Gäu-, der Enz- und der Neckarschollen, die der Zone Bietigheim—Maulbronn dem Metter- und Schmietal folgend der Bietigheimer Schichtenmulde sich nähern und gegen den Kraichgau hin auf der Rhein-Neckar-Wasserscheide sich verflachend, als hohe Muschelkalkwände das obere Enztal begleiten und mit ca. 1 bis 2 % nördlichem Schichtengefälle an der Senkung des südlichen Kraichgauflügels teilnehmen.

Gegen Eppingen hin bewegen sich die obersten Muschelkalkschichten wieder in 190 m bei Richen, in 200 bei Ittlingen, in 215 bei Schluchtern, in 210 bei Bonfeld, im Schmie- und Mettertal bei Illingen in 220, bei Groß-Sachsenheim bis

Bietigheim in 220—200 m. Demzufolge ist es durchaus berechtigt, die „Strombergtafel“ selbst als ziemlich ungestörtes Gebiet anzusehen, dessen NW-Grenze von der Heilbronner Mulde gebildet wird, während die Teilschollen nördlich der Enz und die Muschelkalkvorplatte im O im Gebiet der Zaber die Keuperhöhen gegen Enz und Neckar hin umrahmen. Der Strom- und Heuchelberg bildet das zwischen Neckar und Rhein gelegene Teilgebiet des Senkungsfeldes, das rings von Verwerfungen, von kleineren Schichtenstörungen und von der diluvialen, lößbedeckten Hochterrasse der Heilbronner Mulde eingeschlossen ist und als Insel- oder Zeugenberg wie die versunkene Scholle des Hohenaspergs vor der Abtragung geschützt, heute Kunde gibt von den tektonischen Vorgängen, denen er seine Erhaltung verdankt und deren Zug zur Tiefe er folgte. So schließen sich die vielen durch Verwerfungen und Einbrüche entstandenen Muschelkalkschollen zu einem einheitlichen Ganzen zusammen.

Schluss: Siedlung und geologischer Aufbau.

Die tiefgreifenden Umgestaltungen, die das Muschelkalkgebirge im Kommen und Gehen der Zeiten durch äußere und innere Kräfte erfuhr, sind besonders in den Landschaftsformen ausgeprägt. Als ein ursprünglich eintöniges Tafelland trug es noch in größerer Horizontalverbreitung die jüngeren Triasschichten. Die Juraschichten dürften zur Kreidezeit, die für Württemberg in der Bewegung zwischen Landfeste und Meer die endgültige Festlandwerdung brachte, noch eine große Ausdehnung gehabt haben. Während in Norddeutschland das Kreidemeer eindrang und bei Regensburg am Fränkischen Jura seine Spuren hinterließ, wurde in Schwaben die allgemeine Abtragung eingeleitet. Dem Zurückweichen des Jura folgte im Neckarland der Keuper. Die diluvialen Gebilde legten sich über die schroffen Erosionsformen, alle Unebenheiten nivellierend, um auf den

welligen Hochflächen des Hauptmuschelkalks und der Lettenkohle die Grundlagen einer späteren Besiedlung zu schaffen. Im Neckar- und Kraichgau bildet die Muschelkalkformation den massigen Untergrund, der ohne die günstige Bedeckung mit Löß und Lehm den Anblick eines verlassenen, trockenen und unfruchtbaren Gebiets gewähren würde. Der glücklichen Aufeinanderfolge petrographisch verschiedener Schichten verdankt es die Bedeutung eines alten Kulturlandes.

Zwei Gegensätze der Landschaft sind im Muschelkalkgebirge charakteristisch, die wellige, etwas eintönige Hochfläche und die tiefen, schroffen Erosionstäler. Sie sind eigenartig genug ausgebildet, um auf die Siedlungsformen bestimmend einzuwirken. Die offenen Landschaften des Neckargebiets wurden von den eindringenden Völkern zuerst und dauernd besiedelt, die auf den breiten diluvialen, lehmbedeckten Flußterrassen oder auf der welligen, fruchtbaren Hochfläche oder auf natürlich befestigten Muschelkalkrücken zur Zeit einer späteren Besiedlung ihre Niederlassungen gründeten. In keiner Weise boten die engen Muschelkalktäler günstige Wohnsitze, wo zwar klares, fließendes Wasser vorhanden war, wo aber die beengenden Talwände keine weitere Ausdehnung zuließen und der fruchtbare Kulturboden fehlte. Auffallend ist die schwache Besiedlung im untern Remstal, das in gewaltigen Schlingen durch den Hauptmuschelkalk brechend dem Neckar zustrebt, und im Glemstal, soweit der geologische Aufbau siedlungsfeindlich eingreift. Leonberg schmiegt sich, auf dem hohen Steilufer der Glems gelegen, dem Engelberg an. Höfingen und Markgröningen liegen am Rande des kantig einbrechenden Muschelkalktals am Anfang fruchtbarer Hochflächen und doch nicht allzufern vom fließenden Wasser dieses Baches. Diese Beispiele ließen sich im Murr-, Metter- und Schotzachtal noch vermehren, überall von denselben bedingenden Faktoren der Siedlung beherrscht. Und wenn Enz- und Neckartal und die Niederungen der Kraichgauflüsse durchaus regel-

mäßig besiedelt sind und eine stattliche Reihe von Landstädten und ansehnlichen Ortschaften aufweisen, wenn ferner Heilbronn und Cannstatt als Brückenstädte dank ihrer trefflichen Lage eine besondere Bedeutung erlangten, so finden diese Tatsachen in den geologischen Verhältnissen, in der Ausbildung ausgedehnter Flußterrassen und fruchtbarer Talweitungen, ihre natürliche Begründung. Überall besteht ein inniger Zusammenhang zwischen geologischem Aufbau und Besiedlung, zwischen geologischer Vergangenheit und Gegenwart.

Literaturverzeichnis.

1. W. Benecke: Lagerung des geschichteten Gebirges am südlichen Abhang des Odenwalds. Heidelberg 1869.
2. W. Benecke: Ueber die Trias in Elsaß-Lothringen und Luxemburg. Abhandlungen zur geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothr. 1. Band Seite 490.
3. F. Brombach: Beiträge zur Kenntnis der Trias am südwestlichen Schwarzwald. Mitteil. d. bad. geol. L. Anst. IV. 4. S. 446.
4. H. Eck: Ueber eine bisher unbekannte Verwerfung südöstlich von Pforzheim. Berichte des oberrh. geol. Vereins. Karlsruhe 1899.
5. Th. Engel: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.
6. v. Fehling und v. Kurr Untersuchungen württ. Kalksteine. Württ. Jahreshefte VII. 95.
7. E. Fraas: Die Bildung der germanischen Trias, eine petrogenetische Studie.
8. E. Fraas: Begleitworte zu Atlasblatt Stuttgart III. Aufl., Stuttg. 1910.
   Begleitworte zu Atlasblatt Besigheim II. Auflage, Stuttgart 1903.
   Begleitworte zu Atlasblatt Neckarsulm etc.
   Begleitworte zu Atlasblatt Mergentheim, Niederstetten, Künzelsau und Kirchberg, Stuttgart 1892.
   Begleitworte zu Atlasblatt Liebenzell, rev. Aufl., Stuttgart 1897.
9. Geinitz: Beitrag zur Kenntnis des Thüringer Muschelkalkgebirges. Jena 1837.
10. Grabendörfer: Beiträge zur Orographie und Geognosie der Gegend von Pforzheim. Programm der Realschule Pforzheim 1894.
11. E. v. Koken: Begleitworte zur geol. Spezialkarte der Umgegend von Kochendorf. Stuttgart 1900.
12. E. v. Koken: Beiträge zur Kenntnis des schwäbischen Diluviums. N. Jahrb. f. Min., Geol., Pal. XIV. Bl. Bd. 1901.
13. Lepsius: Ueber den bunten Sandstein in den Vogesen, seine Zusammensetzung und Lagerung. Zeitschrift der D. geol. Ges. XXVIII. 1875, S. 83.

14. Morris: Die Triasformation im Großherzogtum Luxemburg. 1852.
15. E. Philippi: Monographie der Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes. Palaeont. Abhandlgn. VIII. N. F. IV. H. 4. 1901.
16. E. Philippi: Die Fauna des untern Trigonodus-Dolomits vom Hühnerfeld in Schwieberdingen etc. Württ. Jahreshefte 1898 S. 145.
17. E. Philippi: Kontinentale Trias: Lethaea geognostica II. Teil, 1. Heft, 1. Lieferung 03.
18. Ph. Platz: Geologie des Pfinztales. 1872. Beilage zum Programm des Großherzogl. Realgymn. zu Karlsruhe.
19. Ph. Platz: Ueber die Bildung des Schwarzwalds und der Vogesen. Zeitschr. d. Deutschen geol. Ges. XXVIII. S. 111.
20. Fr. A. Quenstedt: Das Flözgebirge Württembergs. II. Aufl. 1851.
21. Fr. A. Quenstedt: Begleitworte zur geol. Spezialkarte von Württemberg, Atlasblatt Löwenstein, Stuttgart 1874.
22. C. Regelmann: Erl. zur geol. Uebersichtskarte von Württemberg und Baden, dem Elsaß und der Pfalz. 1: 600 000. VIII. Auflage, Stuttgart 1911.
23. F. Sandberger: Die Gliederung der Würzburger Trias und ihrer Aequivalente I. Würzburger naturw. Zeitschrift Bd. VI. 1866/67.
24. F. Schalch: Die Gliederung des oberen Buntsandsteins, Muschelkalkes und unteren Keupers auf Sektion Mosbach und Rappenau. Heidelberg.
25. F. Schalch: Erl. zu Bl. Rappenau: Heidelberg 1901.
Erl. zu Bl. Mosbach: Heidelberg 1894.
Erl. zu Bl. Epfenbach: Heidelberg 1898.
26. E. E. Schmid: Der Muschelkalk des östl. Thüringen. Jena 1876.
27. C. V. Schauroth: Uebers. der geognostischen Verhältnisse des Herzogtums Coburg etc. Zeitschrift d. D. geol. G. V. 707.
28. M. Schmid: Erl. zur geol. Spezialkarte des K. Württemberg.
Blatt Nagold: 1:25 000. Stuttgart 1909.
Blatt Altensteig: 1:25 000. Stuttgart 1909.
29. A. Strombeck: Beitrag zur Kenntnis der Muschelkalkbildung im nordwestlichen Deutschland. Zeitschr. d. D. geol. Ges. I. S. 115.
30. G. Steinmann: Ueber Schalen- und Kalksteinbildung. Sep. Abdr. Freiburg 1889.
31. G. Steinmann: Zur Entstehung d. Schwarzwaldes. Freiburg 1887.
32. G. Steinmann: Die Neuaufschließung des Alpersbacher Stollens. Ber. des oberrh. geol. Vereins (Freiburg). Stuttgart 1902.
33. G. Stettner: Ein Profil durch den Hauptmuschelkalk bei Vaihingen a. d. Enz. Württemberg. Jahreshefte 1898. S. 303.

34. G. Stettner: Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks und Bemerkungen über die Tektonik von Kochendorf. Jahresh. d. Vereins vaterl. Naturk. in Württemberg. 1905 S. 204.
35. H. Stille: Das Alter der deutschen Mittelgebirge. Centralbl. für Min. Geol. Pal. 1909. S. 270.
36. C. Schnarrenberger: Erl. zu Blatt Eppingen, Heidelberg 1903.
Erl. zu Bl. Schluchtern, Heidelberg 1904.
Erl. zu Blatt Bretten, Heidelberg 1904.
37. Württ. statist. Landesamt: Das Königreich Württemberg: I. Neckarkreis.
38. H. Thürach: Erl. zu Blatt Sinsheim, Heidelberg 1896.
Erl. zu Blatt Odenheim, Heidelberg 1902.
39. G. Wagner: Zur Stratigraphie des oberen Hauptmuschelkalks in Franken. Sep. Abdr. des Centralbl. f. Min. 1911. Nr. 13.
40. R. Wagner: Beiträge zur genauen Kenntnis des Muschelkalks bei Jena.
41. J. Walther: Ueber die Lebensweise fossiler Meerestiere. Z. d. Deutschen geol. Ges. 49. Band. Jahrg. 1897. S. 209.